

PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN FISIKA PESERTA DIDIK SMA DI SURABAYA MELALUI PENDAMPINGAN EKSPERIMEN FISIKA

Herwinarso¹, Jane Koswojo², Elisabeth Pratidhina³, Anthony Wijaya⁴, Tri Lestari⁵

^{1,2,3,4,5}Pendidikan Fisika, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
email: herwinarso@ukwms.ac.id

Abstrak

Fisika adalah ilmu yang erat hubungannya dengan fenomena sehari-hari dan merupakan dasar dari perkembangan teknologi. Pembelajaran fisika seharusnya menekankan pengalaman langsung untuk membantu peserta didik lebih memahami fenomena alam. Akan tetapi, banyak sekolah yang belum memiliki fasilitas yang memadai untuk melakukan kegiatan praktikum termasuk SMA di Surabaya. Kegiatan ini bertujuan mengatasi keterbatasan peralatan praktikum di sekolah serta menumbuhkan minat belajar peserta didik pada fisika. Kegiatan terlaksana dengan baik dan didukung penuh oleh pihak sekolah, guru dan peserta didik. Peserta didik juga semangat untuk mencoba, mengumpulkan data dan menganalisa data hasil praktikum. Kuesioner yang diberikan di akhir kegiatan menunjukkan bahwa peserta didik antusias dan merespon baik kegiatan ini. Peserta didik beranggapan bahwa pembelajaran fisika menjadi lebih menarik melalui kegiatan praktikum.

Kata kunci: Fisika; Praktikum; Sekolah Menengah Atas

Abstract

Physics is a science that studies everyday phenomena and serves as the foundation for technological advancements. Physics education should emphasize hands-on experience so that students can better understand natural phenomena. However, many schools, including high schools in Surabaya, do not yet have adequate facilities to carry out practicum activities. This activity aims to overcome the limitations of school-based practicum equipment and to increase students' desire to learn physics. Based on the outcomes of the activity's implementation, it is possible to determine that the activity was a success, with enthusiastic support from the school, teachers, and students. Students are also eager to try new things, collect data, and analyze data from practicum results. The post-activity questionnaire showed that students were enthusiastic and responded well to this activity, as physics learning practicum activities became more interesting.

Keywords: Physics; Practice; Senior High School

PENDAHULUAN

Salah satu ilmu dasar yang diperlukan bagi pemahaman dan penguasaan teknologi adalah fisika. Fisika didasarkan pada pengamatan-pengamatan eksperimental (Serway & Jewett, 2013). Akan tetapi, penguasaan ilmu fisika oleh peserta didik jenjang sekolah menengah secara umum sangat rendah (Rahmatiah, Koes H., & Kusairi, 2017). Salah satu penyebabnya adalah pembelajaran fisika yang tidak diajarkan sesuai dengan karakteristik fisika itu sendiri, sehingga menjadi pelajaran yang paling dibenci (momok) oleh peserta didik (Astuti, 2018).

Kegiatan praktikum pada pembelajaran fisika memainkan peran yang penting dalam pengajaran fisika. Peserta didik dapat merumuskan sendiri konsep, teori dan hukum yang dipelajarinya (Ma, Jia, Fan, & Jiang, 2021). Kegiatan praktikum juga dapat membantu peserta didik mengembangkan pemahaman konseptual, keterampilan dan teknik aplikasi mereka (Havlíček, 2015). Melalui kegiatan praktikum, peserta didik dapat belajar lebih baik ketika mereka secara langsung mengukur, menyentuh, merasakan, membuat bagan, merekam data (Ateş & Eryilmaz, 2011; Hırça, 2013) daripada secara pasif menerima materi pembelajaran dari buku (NRC, 1999; NSF, 1996). Selain itu, kegiatan praktikum dapat melatih keterampilan proses sains (Mattheis & Nakayama, 1988), berpikir kritis, intuisi, logika dan kemampuan memecahkan masalah (Hofstein & Lunetta, 1982). Kegiatan praktikum juga dapat menumbuhkan keaktifan belajar dan sikap peserta didik yang positif terhadap sains (Etkina, Van Heuvelen, Brookes, & Mills, 2002; Tobin, 1986).

Banyak sekolah di Surabaya dan sekitarnya yang jarang melakukan kegiatan praktikum fisika. Hal ini karena keterbatasan sarana laboratorium yaitu peralatan praktikum yang tidak lengkap atau sudah rusak. Kurangnya sarana untuk praktikum menyebabkan pembelajaran fisika di kelas bersifat teoritis

dan banyak pendekatan matematis. Akibatnya, peserta didik biasanya bosan saat belajar fisika dan menganggap bahwa fisika adalah pelajaran yang sulit (Pratidhina et al., 2020).

Program Studi Pendidikan Fisika UKWMS (PSP Fisika), sebagai bagian dari LPTK memiliki komitmen untuk berkontribusi mengatasi kekurangan dalam pembelajaran fisika di sekolah menengah. Salah satu caranya adalah dengan memberikan layanan praktikum fisika kepada peserta didik jenjang sekolah menengah, terutama yang fasilitas laboratorium fisika di sekolah memiliki keterbatasan. Fasilitas laboratorium fisika di PSP Fisika yang lengkap dapat digunakan untuk mempelajari fisika di tingkat sekolah menengah. Melalui kegiatan ini, diharapkan peserta didik yang menggunakannya akan memiliki pemahaman fisika yang lebih baik dan lebih bersemangat untuk belajar fisika.

METODE

Kegiatan ini dilaksanakan dari bulan September 2022 sampai Januari 2023 bertempat di laboratorium PSP Fisika. Bentuk kegiatan PkM ini adalah layanan kegiatan praktikum Fisika di Laboratorium Fisika.

Tahapan pelaksanaannya dijabarkan sebagai berikut:

1. Menyiapkan topik dan modul praktikum.
2. Menghubungi sekolah SMA di Surabaya dan sekitarnya untuk mensosialisasikan kegiatan.
3. Membuat daftar sekolah yang akan berpartisipasi serta mengatur jadwal kunjungan dari sekolah.
4. Menyiapkan peralatan yang diperlukan untuk praktikum dan melakukan briefing asisten pengajar (tutor). Briefing tutor diperlukan karena pelaksanaan kegiatan ini melibatkan dosen (sebagai tim inti) dan mahasiswa PSP Fisika.
5. Melaksanakan kegiatan praktikum fisika untuk peserta didik tingkat SMA di laboratorium Fisika.
6. Melakukan introspeksi kegiatan pendampingan praktikum fisika.

Setiap satu kali jadwal praktikum, sekolah dapat memilih 3 topik praktikum dari topik-topik yang ditawarkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 9 sekolah yang berpartisipasi dengan jumlah peserta didik sebanyak 528 orang (Tabel 1). 3 judul percobaan secara umum dilakukan peserta didik di setiap kegiatan. 50 judul ditawarkan oleh tim pelaksana kepada sekolah. Praktikum yang terlaksana pada tahun ini sebanyak 23 judul yaitu:

1. Alat Ukur
2. Boyle Gay Lussac
3. Defleksi Elektron
4. Efek Foto Listrik
5. Geiger Muller
6. Generator Van de Graff
7. Hambatan dalam Baterai
8. Hukum Ohm
9. Interferensi Young
10. Interferometer Michelsen
11. Jatuh Bebas
12. Jembatan Wheatstone
13. Neraca Mohr
14. Penyearah Dioda
15. Piknometer
16. Pipa Hare
17. Pipa U
18. Program Simulasi Getaran
19. Rangkaian Listrik AC RLC Seri
20. Solenoida
21. Spektrometer Kisi Difraksi
22. Stokes
23. Transformator

Tabel 1: Rincian kegiatan pendampingan praktikum fisika bagi peserta didik jenjang SMA di Surabaya

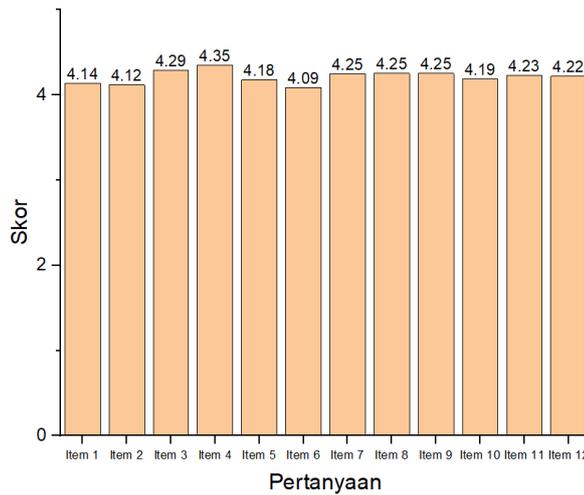
No	Tanggal	Sekolah	Judul Praktikum	Jumlah
----	---------	---------	-----------------	--------

				Siswa
1	16 September 2022	SMA Kr Dharma Mulya	Hukum Ohm, Jembatan Wheatstone, Generator Van de Graff	24
2	23 September 2022	SMAK St. Stanislaus	Boyle Gay Lussac, Neraca Mohr, Rangkaian Listrik AC RLC Seri, Interferometer Michelsen, Defleksi Elektron	45
3	30 September 2022	SMA Masa Depan CERAH	Hukum Ohm, Solenoida, Spektrometer Kisi Difraksi	23
4	7 Oktober 2022	SMAK St. Yusup Surabaya	Hambatan dalam Baterai, Alat Ukur, Stokes	32
5	15 Oktober 2022, 5 November 2022, 12 November 2022, 3 Desember 2022	SMAN 19 Surabaya	Interferensi Young, Rangkaian Listrik AC RLC Seri, Efek Foto Listrik	234
6	28 Oktober 2022, 4 November 2022	SMA 17 Agustus Surabaya	Defleksi Elektron, Transformator, Jatuh Bebas	71
7	11 November 2022	SMA Happy Family School	Interferensi Young, Stokes	23
8	18 November 2022, 25 November 2022	Mawar Sharon Christian Senior High School	Geiger Muller, Penyearah Dioda, Efek Foto Listrik	31
9	9 Desember 2022	SMAK St. Carolus Surabaya	Boyle Gay Lussac, Rangkaian Listrik AC RLC Seri, Efek Foto Listrik	45
Jumlah peserta didik				528

Kegiatan ini terjadwal pada hari jumat dan sabtu mulai dari Pk. 08.00 – 12.00, dengan rincian kegiatan berupa: pembukaan, kegiatan praktikum dan penutup. Kegiatan pembuka diawali dengan doa pembuka oleh salah satu perwakilan dari peserta didik, welcome speech yang dilakukan oleh ketua PSP Fisika dan dilanjutkan dengan pembagian kelompok. Peserta didik dibagi dalam 3 kloter yang akan rolling secara bergantian melakukan 3 kegiatan praktikum di laboratorium yang berbeda. Pada kegiatan praktikum, peserta didik akan mendapat penjelasan singkat materi praktikum yang dilakukan oleh dosen. Kemudian, peserta didik di setiap kloter akan dibagi lagi dalam kelompok kecil (3-5 orang) untuk melaksanakan praktikum. Setiap kelompok didampingi satu tutor yang bertugas untuk mengawasi dan mendampingi kegiatan praktikum. Setelah praktikum dilanjutkan dengan pembahasan terkait data yang diperoleh dan maknanya. Pada kegiatan penutup, peserta didik mengisi kuesioner, menyampaikan kesan-pesan dan di akhiri dengan doa.

Kuesioner yang diberikan kepada peserta didik terdiri dari 12 item yaitu: kejelasan penyampaian teori penunjang percobaan, topik/ materi fisika yang dibahas dalam praktikum, kesesuaian antara teori yang diberikan dan percobaan yang dilakukan, kesesuaian media yang digunakan dalam penyampaian teori percobaan, penyampaian teori penunjang percobaan, kejelasan lembar kerja percobaan, kesesuaian lembar kerja percobaan dan pelaksanaan percobaan, kejelasan pelaksanaan percobaan, keterlibatan peserta didik dalam pelaksanaan percobaan, kesesuaian data hasil percobaan dan tujuan percobaan, penyampaian pelaksanaan percobaan, dan antusiasme peserta didik terhadap keseluruhan pelaksanaan kegiatan praktikum fisika.

Kegiatan pendampingan praktikum bagi peserta didik jenjang sekolah menengah di Surabaya mendapat umpan balik positif dari peserta didik. Terlihat juga antusiasme dari peserta didik selama kegiatan praktikum. Selain itu, rata-rata hasil kuesioner sebesar 4.21 dengan kategori sangat baik (lihat table 2). Skor tertinggi pada item kuesioner tentang kesesuaian media yang digunakan dan yang paling rendah pada kejelasan lembar kerja percobaan (lihat gambar 1). Peserta didik merasa kegiatan ini bermanfaat bagi mereka.



Gambar 1: Grafik Hasil Kuesioner Peserta Didik Terhadap Pelaksanaan Kegiatan

Tabel 2: Hasil kuesioner kegiatan pendampingan praktikum

N	Mean (Out of 5)	Standard Deviation	Lowest Score	Highest Score	Category
503	4.21	0.716384	1	5	Sangat Baik

Berdasarkan kondisi di lapangan, keterbatasan peralatan praktikum di SMA berdampak pada kegiatan pembelajaran fisika. Padahal belajar fisika dapat menjadi jalan bagi peserta didik untuk melatih inkuiri dan kemampuan berpikir kritis melalui praktek langsung. kegiatan pendampingan praktikum ini dapat membantu keterbatasan peralatan praktikum di sekolah. Para peserta didik juga bersemangat mengikuti kegiatan ini. Peserta didik merasa pembelajaran melalui praktikum lebih menarik dan tidak membosankan. Selain itu, kegiatan kunjungan laboratorium juga membantu peserta didik SMA untuk memiliki wawasan yang lebih mendalam tentang pendidikan di universitas khususnya bagi siswa kelas XII.

Selain 9 sekolah yang telah mengikuti kegiatan ini, beberapa sekolah juga telah menyatakan minat dan menghubungi PSP Fisika untuk mendaftar. Namun, karena keterbatasan waktu dan sumber daya, layanan ini tidak dapat diberikan ke semua sekolah. Selanjutnya, kami berencana untuk melanjutkan kegiatan ini tahun depan dan memprioritaskan sekolah tahun ini belum menjadi sekolah mitra agar dapat bergabung di tahun depan.

SIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat berupa layanan praktikum SMA di Laboratorium PSP Fisika UKWMS yang dilaksanakan pada bulan September 2022 hingga Januari 2023 dan melibatkan 9 sekolah mitra dengan jumlah peserta didik sebanyak 528 orang. Kegiatan ini mendapat respon positif dari pihak sekolah, guru fisika dan peserta didik. Melalui kegiatan ini, keterbatasan peralatan praktikum di sekolah dapat dengan dilampaui. Peserta didik juga antusias karena bereksperimen membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menarik. Selain itu, peserta didik juga mendapatkan tambahan pengetahuan tentang pendidikan di Universitas

SARAN

PSP Fisika UKWMS diharapkan dapat melanjutkan kegiatan ini karena dapat membantu sekolah-sekolah yang mengalami keterbatasan alat praktikum fisika. Selain itu, kegiatan ini diharapkan tidak terpusat pada kunjungan peserta didik ke laboratorium PSP Fisika UKWMS, melainkan juga dari pihak PSP Fisika UKWMS yang datang ke sekolah-sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UKWMS atas support dana PkM, dan kepada laboran, serta tutor yang telah membantu pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astiti, K. A. dkk. (2018). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Konsep Fisika Siswa Materi Suhu Dan Kalor. *Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya*, 3(3), 185–192.
- Ateş, Ö., & Eryılmaz, A. (2011). Effectiveness of hands-on and minds-on activities on students' achievement and attitudes towards physics. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1–22.
- Etkina, E., Van Heuvelen, A., Brookes, D. T., & Mills, D. (2002). Role of Experiments in Physics Instruction — A Process Approach. *The Physics Teacher*, 40(6), 351–355. <https://doi.org/10.1119/1.1511592>
- Havlíček, K. (2015). Experiments in Physics Education : What do Students Remember ? WDS'15 Proceedings of Contributed Papers, 144–148. Retrieved from https://www.mff.cuni.cz/veda/konference/wds/proc/pdf15/WDS15_24_f12_Havlicek.pdf
- Hırça, N. (2013). The Influence of Hands on Physics Experiments on Scientific Process Skills According to Prospective Teachers' Experiences. *European J Of Physics Education*, 4(1), 6–14. Retrieved from <http://ejpe.erciyes.edu.tr/index.php/EJPE/article/view/82>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (1982). The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201–217. <https://doi.org/10.3102/00346543052002201>
- Ma, X., Jia, Y., Fan, C., & Jiang, X. (2021). An Empirical Study on Improving the Learning Effect of Physics Experiment Course in High School by Simulation Experiment Software. *Open Journal of Social Sciences*, 09(11), 309–331. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.911023>
- Mattheis, F. E., & Nakayama, G. (1988). Effects of a Laboratory-Centered Inquiry Program on Laboratory Skills, Science Process Skills, and Understanding of Science Knowledge in Middle Grades Students. ERIC Document Reproduction Service, No. ED 307. Retrieved from <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- National Research Council. (1999). *Transforming Undergraduate Education in Science, Mathematics, Engineering, and Technology*. National Academies Press.
- National Science Foundation. (1996). *Shaping the future: New expectations for undergraduate education in science, mathematics, engineering, and technology*. Directorate for Education and Human Resources.
- Pratidhina, E., Kurniasari, Untung, B., Herwinarso, Wijaya, A., Anawati, B. D., ... Sugimin. (2020). Pendampingan Eksperimen Fisika Bagi Siswa-Siswa SMA di Surabaya. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 78–85.
- Rahmatiah, R., Koes H., S., & Kusairi, S. (2017). Pengaruh Scaffolding Konseptual dalam Pembelajaran Group Investigation Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa SMA dengan Pengetahuan Awal Berbeda. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 45–54. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i2.288>
- Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2013). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*. Cengage Learning.
- Tobin, K. (1986). Secondary science laboratory activities. *European Journal of Science Education*, 8(2), 199–211. <https://doi.org/10.1080/0140528860080208>