

Pendampingan Praktikum Fisika Topik Pengukuran dan Mekanika Bagi SMA di Surabaya

Herwinarso¹

Jane Koswojo²

Anthony Wijaya³

Tri Lestari⁴

Budijanto Untung⁵

Sugimin Wahyu Winata⁶

Yeremia Kristiawan⁷

Elisabeth Pratidhina^{8*}

^{1,2,3,4,5,6,7,8}program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya, Indonesia

herwinarso@ukwms.ac.id ¹⁾

janekoswojo@ukwms.ac.id ²⁾

anthony@ukwms.ac.id ³⁾

trilestari@ukwms.ac.id ⁴⁾

budijanto@ukwms.ac.id ⁵⁾

sugiminww@ukwms.ac.id ⁶⁾

yeremia@ukwms.ac.id ⁷⁾

elisa.founda@ukwms.ac.id ^{8*)}

Kata Kunci:

*[Pendampingan,
praktikum, fisika,
pengukuran, mekanika]*

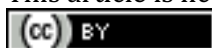
Abstrak: Praktikum adalah bagian tidak terpisahkan dari pembelajaran fisika. Namun berdasarkan analisis kebutuhan, beberapa sekolah memiliki kesulitan menyelenggarakan praktikum karena keterbatasan fasilitas alat praktikum. Pada program pengabdian pada masyarakat ini tim dari Program Studi Pendidikan Fisika bekerjasama dengan salah satu sekolah swasta di Surabaya sebagai mitra untuk memberikan pendampingan praktikum fisika khususnya pada materi pengukuran dan mekanika. Program ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya: analisis kebutuhan, koordinasi penentuan jadwal, persiapan alat dan uji coba, penyusunan lembar kerja siswa, pelatihan tutor, pendampingan eksperimen, dan evaluasi program. Program pendampingan ini mendapatkan respon positif dari para siswa. Diharapkan, pendampingan praktikum ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

Published by:



Copyright © 2025 The Author(s)

This article is licensed under CC BY 4.0 License



Pendahuluan

Pendidikan sains, termasuk fisika, memiliki peranan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah bagi siswa (Kariawan, Sdia & Puajni, 2015). Pembelajaran fisika masih banyak memiliki tantangan. Salah satunya adalah keterbatasan media pembelajaran yang tersedia untuk memfasilitasi siswa dalam mengeksplorasi fenomena fisika.

Di tingkat sekolah menengah atas (SMA), eksperimen atau praktikum menjadi bagian yang penting dalam pembelajaran fisika. Praktikum memberikan pengalaman langsung dalam mengamati fenomena fisis (Junaidi et al., 2023) dan mengembangkan keingintahuan siswa (Pratiwi et al., 2020). Pembelajaran dengan memberikan pengalaman langsung (*experiential learning*) juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Nurhasanah, Malik, Mulhayatiah, 2017), pemecahan masalah (Purnamasari, Yuliati, Diantoro, 2017), serta pemahaman konseptual siswa (Fadieny et al., 2023; Wardhana, Rahmad, & Yennita, 2024). Namun sayangnya, banyak sekolah di Indonesia yang masih mengalami keterbatasan dalam penyelenggaraan praktikum. Beberapa penyebabnya adalah minimnya fasilitas laboratorium, kurang bervariasinya alat peraga, kualitas alat yang kurang baik, keterbatasan waktu, serta keterbatasan guru dalam mendampingi eksperimen untuk siswa (Gunawan et al., 2017; Zulirfan et al., 2011).

Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar fisika seperti pengukuran dan mekanika akibat kurangnya kesempatan untuk melakukan pengamatan langsung dalam eksperimen. Pendampingan praktikum fisika menjadi hal yang dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika.

Hasil Wawancara dengan guru fisika salah satu sekolah swasta di Surabaya juga mengungkapkan bahwa fasilitas laboratorium untuk praktikum fisika di sekolah sangat terbatas. Khususnya pada materi pengukuran dan mekanika, jumlah dan jenis alat tidak memadai. Hal tersebut mendorong Program Studi Pendidikan Fisika menyelenggarakan program pengabdian pada masyarakat dalam bentuk pendampingan praktikum fisika untuk siswa SMA pada materi pengukuran dan mekanika. Diharapkan kegiatan ini dapat berkontribusi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika bagi siswa.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian berupa pendampingan eksperimen fisika diselenggarakan di Laboratorium Fisika Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Program ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya: analisis kebutuhan, koordinasi penentuan jadwal, persiapan alat dan uji coba, penyusunan lembar kerja siswa, pelatihan tutor, pendampingan eksperimen, dan evaluasi program.

1. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan mitra. Tahap ini dilakukan melalui wawancara dengan guru fisika. Dari analisis kebutuhan diketahui bahwa mitra memerlukan pendampingan pada topik pengukuran dan mekanika. Materi tersebut merupakan materi yang dipelajari siswa pada semester tersebut. Guru ingin siswa mendapatkan pengalaman langsung eksperimen, namun sekolah memiliki keterbatasan alat eksperimen.

2. Koordinasi penentuan jadwal

Setelah kebutuhan mitra diidentifikasi, berikutnya tim berkoordinasi dengan sekolah untuk menentukan jadwal yang memungkinkan.

3. Persiapan alat dan uji coba

Tim menyiapkan rancangan eksperimen sesuai dengan topik yang telah disepakati yaitu pengukuran, jatuh bebas dan penentuan koefisien gesek. Peralatan dipersiapkan dengan jumlah set yang sesuai dengan peserta pendampingan. Pada tahapan ini, alat eksperimen juga diujicoba di laboratorium untuk memastikan dapat digunakan dengan baik.

4. Penyusunan lembar kerja siswa

Lembar kerja siswa diperlukan untuk memandu siswa dalam melakukan eksperimen. Tim menyusun lembar kerja sesuai dengan topik yang telah ditentukan. Sebelum digunakan, lembar kerja di-review oleh tim yang lain kemudian digandakan.

5. Pelatihan tutor

Pada pendampingan eksperimen untuk siswa, akan ada beberapa tutor yang mendampingi setiap kelompok. Oleh karenanya, tutor yang terdiri dari para mahasiswa dilatih terlebih dahulu. Koordinasi terkait alur kegiatan juga dilaksanakan pada tahapan ini.

6. Pendampingan eksperimen

Pada jadwal yang telah disepakati, siswa SMA bersama dengan guru fisika mengikuti pendampingan eksperimen. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kecil, yang masing-masing didampingi oleh satu tutor.

7. Evaluasi program

Pada akhir kegiatan para siswa diberi kuesioner untuk mengetahui respon siswa dan efektivitas program. Evaluasi di akhir kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi hal-hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas program.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisis kebutuhan, topik yang dipilih untuk pendampingan eksperimen adalah mengenai pengukuran dan mekanika. Pada materi pengukuran, siswa mempraktikkan menggunakan berbagai jenis alat ukur. Sedangkan pada materi mekanika, siswa menginvestigasi fenomena jatuh bebas dan gaya gesek. Aktivitas untuk masing-masing topik dijelaskan sebagai berikut:

Praktikum Pengukuran

Pada topik pengukuran, para siswa melakukan praktik pengukuran menggunakan beberapa alat ukur, diantaranya jangka sorong, mikrometer sekrup, dan neraca. Para siswa dapat menggunakan langsung macam-macam alat ukur yang selama ini lebih banyak dilihat di buku atau media digital. Gambar 1 menunjukkan peserta sedang menerima penjelasan tentang macam-macam alat ukur.

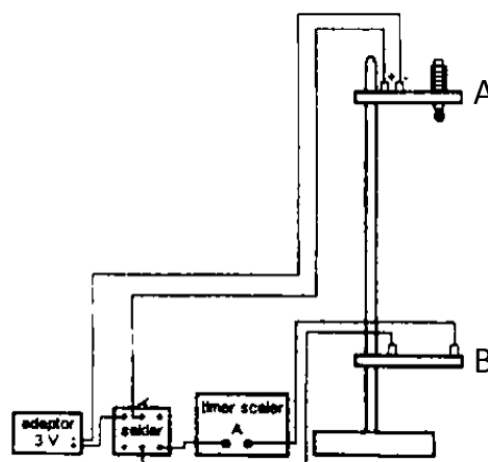


Gambar 1. Peserta sedang melakukan praktik pengukuran dengan didampingi oleh tutor

Percobaan Jatuh Bebas

Jatuh bebas adalah fenomena yang sering diamati dalam kehidupan sehari-hari, yaitu gerakan benda lurus ke bawah dikarenakan oleh pengaruh gaya gravitasi. Percobaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan antara kecepatan benda terhadap waktu dan hubungan posisi terhadap waktu. Rangkaian percobaan yang dipakai untuk mengamati jatuh bebas ditunjukkan pada Gambar 2.

Percobaan menggunakan bola besi yang awalnya ditempelkan pada elektromagnet yang terletak di titik A. Bila arus listrik pada elektromagnet diputus dengan saklar, maka inti besi akan jatuh ke bawah. Pada saat bersamaan *timer* yang terhubung akan mulai menghitung waktu. Saat bola besi sampai di titik B, *timer* otomatis akan menghentikan perhitungan waktu. Percobaan diulang untuk jarak A-B yang bervariasi. Peserta kemudian membuat grafik hubungan antara jarak dengan waktu yang dibutuhkan. Gambar 3 menunjukkan dokumentasi peserta sedang melakukan pengamatan jatuh bebas.



Gambar 2. Diagram rangkaian percobaan jatuh bebas



Gambar 3. Peserta sedang melakukan percobaan jatuh bebas

Percobaan Penentuan Koefisien Gesek

Percobaan ini bertujuan untuk menentukan koefisien gesekan statis dan kinetis antara dua bidang yang saling bergesekan. Alat yang digunakan untuk percobaan penentuan koefisien gesekan statis terdiri dari bidang miring, busur untuk menentukan kemiringan, dan balok kayu, seperti ditunjukkan pada Gambar 4a.

Koefisien gesek statis ditentukan dengan prinsip Hukum I Newton. Pada balok yang terletak pada bidang miring dengan kemiringan α , terdapat beberapa gaya diantaranya adalah gaya berat (W), gaya normal (N) dan gaya gesek f_r . Diagram gaya dapat dilihat pada Gambar 4b. Balok yang berada dalam keadaan statis, berlaku:

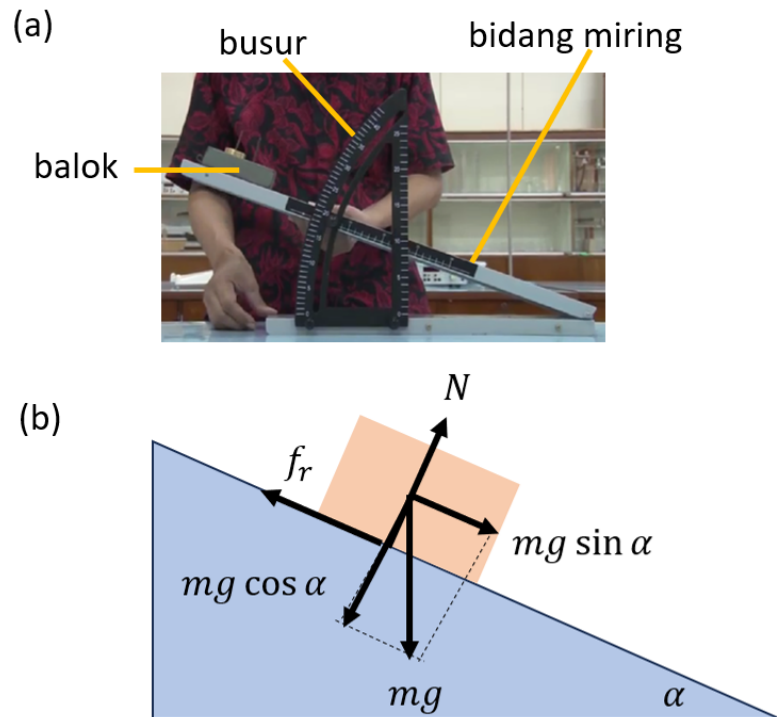
$$\Sigma F = 0$$

$$f_r = mg \sin \alpha$$

$$\mu_s N = mg \sin \alpha$$

$$\mu_s = \frac{mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha} = \tan \alpha \quad (1)$$

Pengukuran koefisien gesek statis dilakukan dengan meletakkan balok pada papan, kemudian papan dimiringkan pelan-pelan hingga balok tepat akan bergerak. Kemiringan papan saat balok tepat akan bergerak (α) diukur untuk menentukan koefisien gesek statis (μ_s).

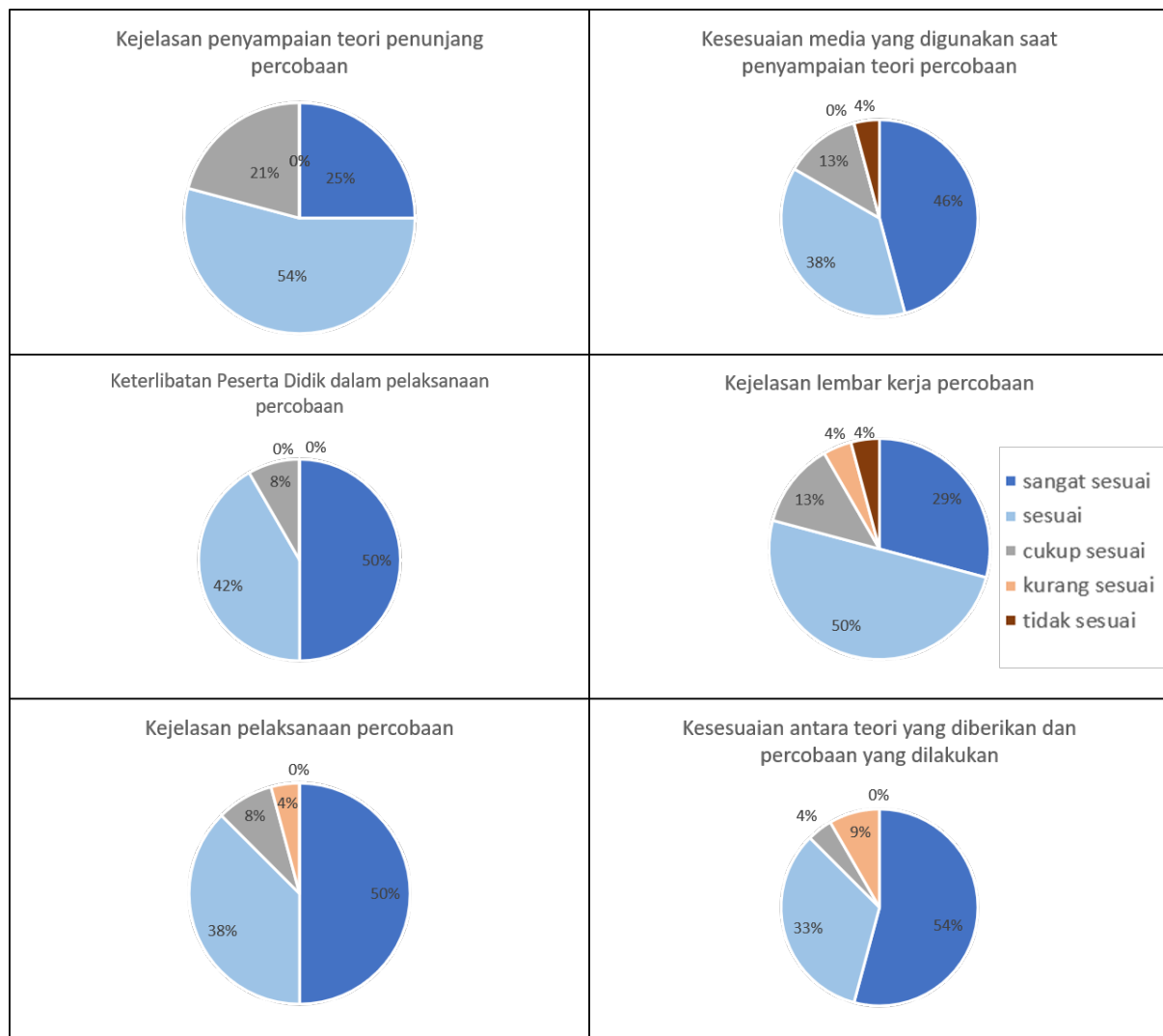


Gambar 4. (a) Alat percobaan penentuan koefisien gesek (b) Diagram gaya pada bidang miring untuk penentuan koefisien gesek statis



Gambar 5. Peserta melakukan percobaan penentuan koefisien gesekan

Hasil Respon Peserta



Gambar 6. Hasil respon peserta terhadap kegiatan pendampingan eksperimen

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan praktikum fisika untuk siswa SMA di Surabaya telah berhasil dilakukan. Kegiatan ini mendapatkan respon positif dari siswa maupun guru. Melalui pendampingan praktikum, keterlibatan siswa dalam pembelajaran fisika meningkat sehingga diharapkan efektifitas belajar juga semakin optimal. Kegiatan ini mampu menjadi alternatif solusi di tengah keterbatasan fasilitas eksperimen di sekolah.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan dukungan finansial pada program pengabdian pada masyarakat ini.

Referensi

- Budiyono, A., & Hartini, H. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Wacana Didaktika*, 4(2), 141–149. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.4.2.141-149>
- Fadieny, N., Widya, W., Andriani, R., & Hidayat, A. T. (2023). Efektivitas Modul Elektronik Fisika Berbasis Experiential Learning Berbantuan Smartphone terhadap Peningkatan Kompetensi peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 13(2), 486-494.
- Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., & Herayanti, L. (2017). Virtual Laboratory to Improve Students' Problem-Solving Skills on Electricity Concept. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 257–264.
- Junaidi, N. S., Hatika, R. G., Dahlia, D., & Hasibuan, U. (2023). Analisis Pengelolaan Laboratorium Fisika di MAN 1 Rokan Hulu. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 11(1), 76-82.
- Kariawan, I. G., Sadia, I. W., & Pujani, N. M. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Dengan Setting Model Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 5(1).
- Nurhasanah, S., Malik, A., & Mulhayatiah, D. (2017). Penerapan Model Experiential Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(2), 58-62.
- Pratiwi, U., Akhdinirwanto, R. W., Fatmaryanti, S. D., & Ashari, A. (2020). Penerapan Metode Eksperimen Materi Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) pada Kegiatan Praktikum Fisika Dasar untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Siswa MA Al-Iman Bulus Purworejo. *Surya Abdimas*, 4(1), 1-7.
- Purnamasari, I., Yuliati, L., & Diantoro, M. (2017). Analisis kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi fluida statis. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017* (Vol. 2).
- Wardhana, F. R., Rahmad, M., & Yennita, Y. (2024). Model Experiential Learning Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI Pada Materi Cahaya Dan Optik. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 6(2), 240-250.
- Zulirfan, Desmelinda, E., & Sudrajad, H. (2011). Pengembangan Perangkat Percobaan Momen Inersia dan Keseimbangan Benda Tegar Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Pendidikan*, 2(2), 8-15.