

Pelatihan Penggunaan Sensor Waktu Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi Bumi Di SMA Islam Diponegoro

Muhammad Sayyadi¹, Moh Ahsan^{2*}

¹Sains dan Teknologi, Pendidikan IPA, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Malang, Indonesia

²Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang, Malang, Indonesia

Email: ¹sayyadi@unikama.ac.id, ^{2*}ahsan@unikama.ac.id

(* : coresponding : ahsan@unikama.ac.id)

Abstrak – Penggunaan metode praktikum merupakan syarat wajib dalam pembelajaran IPA. Kegiatan pengabdian dilaksanakan di SMA Islam Diponegoro yang terletak di Kecamatan Wagir Kabupaten Malang. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pelatihan pada siswa untuk menentukan percepatan gravitasi bumi dengan bantuan sensor waktu. Hasil dari kegiatan pengabdian, siswa mampu menemukan besarnya percepatan gravitasi dengan kesalahan dibawah 10%. Siswa antusias dan termotivasi dengan adanya kegiatan pelatihan tersebut.

Kata Kunci: Sensor Waktu, Percepatan Gravitasi, SMAI Diponegoro

Abstract – The use of practical methods is a mandatory requirement in science learning. The community service activities were carried out at SMA Islam Diponegoro, located in Wagir District, Malang Regency. This community service activity aims to provide training for students to determine the acceleration due to gravity with the help of a time sensor. As a result of the community service activities, students were able to find the value of gravitational acceleration with an error of less than 10%. Students were enthusiastic and motivated by this training activity.

Keywords: Time Sensor, Gravitational Acceleration, SMAI Diponegoro

1. PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam yang sering disingkat dengan IPA yaitu ilmu yang mengkaji gejala alam dan memerlukan pengamatan langsung agar mampu memahaminya. Setiap kajian gejala alam perlu dilakukan pengamatan berupa kegiatan observasi agar dapat inspirasi yang memunculkan suatu teori, teori yang diperoleh kemudian dibuktikan melalui kegiatan praktikum (eksperimen). Praktikum merupakan kegiatan pembuktian teori yang dapat dilakukan di luar maupun di dalam ruangan. Praktikum di dalam ruangan umumnya dilakukan di dalam laboratorium. Laboratorium berfungsi sebagai wadah untuk mengambil dan membuktikan informasi maupun teori yang didapat baik dari tingkat sekolah dasar sampai ke jenjang perguruan tinggi.

Penggunaan metode praktikum di sekolah merupakan syarat wajib yang dipenuhi untuk memperlancar proses pembelajaran IPA, karena di dalam pembelajaran IPA terdapat proses interaksi pembelajaran antara pendidik dan peserta didik di dalam laboratorium (Supratman et al., 2024). Penggunaan metode praktikum dalam pembelajaran, selain meningkatkan motivasi juga dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik (Yusmanidar et al., 2017). Temuan dari peneliti sebelumnya menunjukkan pentingnya metode yang berhubungan langsung dengan praktek dapat memberikan dampak positif terhadap diri siswa, sehingga setiap lembaga pendidikan harus mengupayakan pembelajaran berbasis praktikum. Temuan sebelumnya juga mengatakan bahwa ketercapaian ketuntasan belajar siswa sebesar 81% akibat pembelajaran dengan metode praktikum (Setianingsih, 2023).

Pembelajaran berbasis praktikum dapat mendorong siswa berperan seolah-olah sebagai peneliti untuk menemukan sebuah konsep, khususnya mata pelajaran IPA. Pada mata pelajaran IPA di Sekolah Menengah Atas (SMA) terbagi menjadi tiga yaitu Fisika, Kimia dan Biologi. Pada pengabdian ini difokuskan ke proses pendampingan praktikum mata pelajaran Fisika, karena fisika dikenal sebagai matapelajaran yang sulit, banyak gejala dalam ilmu fisika yang susah untuk dilakukan eksperimen, sukar untuk dilakukan pengamatan, terutama dalam melakukan pengukuran yang terbatas dengan sudut pandang penglihatan manusia (Young et al., 2008). Selain sulit, fisika juga dikenal sebagai sosok mata pelajaran yang membosankan. Sehingga peneliti berinisiatif untuk

memilih materi praktikum yang berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari dan menarik untuk dipelajari seperti gerak jatuh bebas. Pada gerak jatuh bebas ada beberapa fenomena yang sukar diamati seperti gerak linear pada gerak jatuh bebas (Fuller, 1994). Pemilihan topik percobaan gerak jatuh bebas bertujuan untuk membuktikan percepatan gravitasi bumi. Pembuktian besar percepatan gravitasi bumi bertujuan agar siswa menyadari pentingnya ilmu fisika untuk dipelajari, karena berhubungan langsung dengan proses kehidupan.

Pendampingan percobaan gerak jatuh bebas ini menggunakan sensor waktu dan stopwatch digital sebagai pembanding. Penggunaan sensor waktu bertujuan agar proses praktikum lebih menarik dan memancing penalaran ilmiah siswa. Berdasarkan temuan sebelumnya, penggunaan sensor dapat membantu siswa dalam proses bernalar secara ilmiah dan pemecahan masalah (Rahmawati et al., 2022). Selain itu, tujuan penggunaan sensor untuk memotivasi siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika di kelas.

Pengabdian ini memilih lokasi di SMAI Diponegoro yang bertempat di Kecamatan Wagir Kabupaten Malang. Penentuan lokasi pengabdian didasari dengan pertimbangan bahwa di sekolah tersebut masih memiliki keterbatasan alat dan bahan laboratorium. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi tentang keterlaksanaan proses pembelajaran fisika, 20% pembelajaran dilakukan dengan menggunakan praktikum dan 80% pembelajaran dilakukan tanpa melakukan praktikum. Salah satu materi yang belum pernah dilakukan praktikum adalah gerak jatuh bebas. Hal ini menjadi dasar peneliti untuk memberikan pengabdian berupa pelatihan penggunaan sensor waktu untuk menentukan gravitasi bumi pada praktikum gerak jatuh bebas yang dilaksanakan di SMA Islam Diponegoro.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pendampingan dilaksanakan di SMAI Diponegoro yang bertempat di kecamatan Wagir Kabupaten Malang. Kegiatan pelatihan dimulai dengan melakukan kegiatan observasi terlebih dahulu untuk mengetahui kondisi nyata yang ada di lapangan. Setelah mitra memberikan informasi, baru dilanjutkan dengan penjadwalan kegiatan. Kegiatan pendampingan praktikum dijadwalkan pada tanggal 10 September 2025 pada jam 13.00 WIB (jam satu siang). Metode kegiatan pada saat melakukan praktikum akan dimulai dengan cara menyampaikan tujuan praktikum, mempersiapkan dan mengecek kondisi alat yang akan digunakan, membagi kelompok praktikum berdasarkan perbandingan jumlah siswa dan topik praktikum, memberikan informasi keselamatan kerja dan cara penggunaan alat, dan memberikan buku pedoman atau langkah-langkah pengambilan data pada saat melakukan praktikum.

Saat pengambilan data, siswa akan dipandu langsung oleh asisten praktikum dari program studi pendidikan Fisika Universitas PGRI Kanjuruhan Malang. Asisten praktikum akan memandu jalannya praktikum sampai siswa menghitung dan menemukan besarnya nilai gravitasi bumi ($9,8 \text{ m/s}^2$). Pada kegiatan pengabdian ini, siswa hanya akan didampingi sampai menemukan nilai percepatan gravitasi bumi, tidak sampai menentukan besarnya ralat dan besaran yang lainnya. Hal ini disebabkan keterbatasan waktu yang diberikan oleh sekolah. Siswa akan dipandu pada praktikum gerak jatuh bebas dengan menggunakan sensor waktu dan stopwatch biasa sebagai pembanding.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Paparan Hasil Pelatihan

Pelatihan dilakukan pada tanggal 10 september 2025 bertempat di SMAI Diponegoro yang terletak di Kecamatan Wagir Kabupaten Malang. Kegiatan pelatihan berupa pendampingan praktikum gerak jatuh bebas yang diberikan pada siswa kelas X. Sebelum terjun ke lapangan, pendampingan dimulai dengan memberikan pembekalan kepada asisten praktikum (ASPRAK). Setelah selesai pembekalan, dilanjutkan proses pengenalan diri asprak dengan praktikan dilanjutkan dengan menyampaikan tujuan dari kegiatan pengabdian. Pada tahap ini, peneliti memberikan pengarahan dan pembekalan materi tentang gerak jatuh bebas. Berikut ini foto kegiatan saat memaparkan materi yang tertuang pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemaparan Materi Gerak Jatuh Bebas

Pada acara inti kegiatan, pada tahap pertama ASPRAK menyampaikan langkah-langkah percobaan pada praktikan. Pada tahap ke dua Asprak melakukan pendampingan terhadap praktikan cara kalibrasi dan penggunaan alat dengan baik dan benar. Tahap ke tiga siswa melakukan kegiatan praktikum dengan mengukur ketinggian benda, kemudian menggunakan sensor waktu untuk menentukan besaran waktu (t) pada saat benda dijatuhkan, kemudian waktu jatuh benda akan terlihat pada layar timer counter. Waktu jatuh akan terekam pada timer counter, sehingga masing-masing kelompok diperintahkan untuk mencatat pada lembar kerja. Berikut ini foto pada saat proses pengambilan data.



Gambar 2. Proses Pendampingan Praktikum

Proses pengambilan data berjalan dengan lancar, kemudian masing masing kelompok mulai melakukan perhitungan besarnya percepatan gravitasi bumi. Pada kegiatan pengabdian ini terdiri dari 6 kelompok dengan masing-masing kelompok beranggotakan empat orang. Masing-masing kelompok melakukan percobaan berulang sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data yang terbaik. Data yang didapat kemudian dihitung dengan menggunakan konsep gerak jatuh bebas, sehingga akan diperoleh nilai rata-rata nilai percepatan gravitasi pada masing-masing kelompok. Berikut ini tabel hasil perolehan besar percepatan gravitasi pada masing-masing kelompok.

Tabel 1. Perolehan Besaran Percepatan Gravitasi (g) Pada Masing-Masing Kelompok.

Nama Kelompok	Percepatan Gravitasi (g)	Kesalahan Relatif
Kelompok 1	9,26	5,50%
Kelompok 2	10,14	3,47%
Kelompok 3	9,54	2,65%
Kelompok 4	9,37	4,38%
Kelompok 5	9,98	1,83%
Kelompok 6	8,99	8,26%

Berdasarkan perolehan data percepatan gravitasi yang ditunjukkan pada tabel 1, perolehan kesalahan relatif percepatan gravitasi dibawah 10%, namun percepatan gravitasi yang diperoleh dengan percobaan gerak jatuh bebas dengan menggunakan stopwatch diatas 15%. Perbedaan ini disebabkan oleh ketelitian dalam pengukuran waktu jatuh benda, siswa yang melakukan percobaan dengan menggunakan sensor waktu jauh lebih tepat daripada yang menggunakan stopwatch.

3.2 Pembahasan

Pada kegiatan inti praktikum didapatkan nilai percepatan gravitasi yang berbeda antara percobaan yang menggunakan sensor waktu dan stopwatch. Perbedaan ini disebabkan oleh ketelitian besaran waktu yang didapatkan dari percobaan gerak jatuh bebas dengan alat timer counter jauh lebih signifikan daripada percobaan yang hanya menggunakan stopwatch, karena siswa mengalami kesulitan dalam proses mencet tombol mulai dan berhenti pada stopwatch dengan permulaan benda jatuh maupun waktu benda sampai ke permukaan tanah. Kendala tersebut menjadi sebab perbedaan kesalahan relatif benda.

Proses pendampingan berjalan dengan lancar, siswa sangat antusias dan termotivasi dengan hadirnya kegiatan pendampingan praktikum. Motivasi siswa terlihat pada saat melakukan kegiatan praktikum, hampir semua siswa sangat kooperatif dan hampir semua memberikan pertanyaan maupun sanggahan kepada ASPRAK. Siswa juga saling membantu dengan teman sekelompok pada saat pengambilan data maupun ketika melakukan analisis data. Secara keseluruhan proses pendampingan berjalan dengan lancar dan dapat sambutan baik dari guru maupun siswa. Perolehan data percepatan gravitasi siswa juga cukup memuaskan, hal ini ditunjukkan dengan tingkat kesalahan yang rendah (dibawah 10%). Berikut ini bukti dokumentasi penutupan kegiatan pengabdian.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian di SMA Islam Dionegoro berupa kegiatan pelatihan penggunaan sensor waktu untuk menentukan gravitasi bumi pada praktikum gerak jatuh bebas berjalan dengan lancar dan sukses. Hal ini ditunjukkan dengan antusias dan motivasi siswa dalam mengikuti kegiatan. Penggunaan sensor waktu dalam kegiatan pengukuran, dapat mempermudah siswa dalam menentukan percepatan gravitasi bumi. Data besaran waktu yang diperoleh dari hasil pengukuran, mempermudah siswa dalam menganalisis data secara tepat dan akurat.

REFERENCES

- Fuller, R. G. (1994). Teaching and Learning Physics with Interactive Video. *Physics Today*, 47(4), 41–47. <https://doi.org/10.1063/1.881428>
- Rahmawati, A., Chika, R., Putri, B., & Supriatno, R. (2022). Penggunaan Sensor pada Smartphone Sebagai Alat Praktikum Mengukur Denyut Jantung dengan Metode Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(4), 11–18. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>
- Setianingsih, N. (2023). Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Kimia Hijau Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah. *Jurnal Ilmiah*

- Guru Madrasah*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.69548/jigm.v2i1.17>
- Supratman, L., Latifah, S. S., Saputri, D. D., Irpan, A. M., Nurramadhani, A., Haritsa, A. A., & Meyradhia, A. G. (2024). Pendampingan Penguatan Konsep IPA Berbasis Praktikum bagi Siswa SMA dan SMK Kabupaten Bogor. *Jurnal PkM (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 7(1), 60. <https://doi.org/10.30998/jurnalpkm.v7i1.21098>
- Young, Hugh.D. and Freedmann, R. A. (2008). *Sears and Zemansky's University Physics with Modern Physics*. San Fransisco: Pearson AddisonWesley.
- Yusmanidar, Y., Khaldun, I., & Mudatsir, M. (2017). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Menggunakan Metode Praktikum Dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Proses Sain Dan Motivasi Siswa Pada Pokok Bahasan Hidrolisis Garam. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(1), 73–80. <https://doi.org/10.24815/jipi.v1i1.9569>