

Pengembangan Kompetensi Guru-Guru Tingkat Sma Di Sukoharjo Dalam Kalibrasi Alat Ukur Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika

Fuad Anwar*, Mohtar Yunianto, Cari, Soeparmi, Darmanto

¹Program Studi Fisika, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email: fanwar@staff.uns.ac.id

Submitted: 11 Juli 2025, Revised: 28 Oktober 2025, Accepted: 30 Oktober 2025, Published: 20 November 2025

Abstrak

Telah dilakukan upaya peningkatan kualitas Guru MIPA di tingkat SMA di Kabupaten Sukoharjo, kegiatan diikuti sebanyak 20 Guru dari perwakilan 20 Sekolah setingkat SMA Muhammadiyah di Kabupaten Sukoharjo, kegiatan ini bekerjasama dengan Majelis Dikdasmen dan PNF Kab Sukoharjo dan BKKSM Kabupaten Sukoharjo. Kegiatan tersebut diawali dengan pelaksanaan pretest untuk mengetahui kemampuan awal peserta, dilanjutkan sesi diseminasi hasil kalibrasi alat ukur, penjelasan materi kalibrasi dan diakhiri dengan posttest. Dari hasil pelaksanaan kegiatan diperoleh hasil peserta memahami apa yang telah disampaikan ditunjukkan dengan adanya kenaikan rerata nilai test dari 4,3 menjadi 8,3. Harapan dari peserta kegiatan ini dapat ditindaklanjuti dengan kegiatan lainnya untuk peningkatan kompetensi guru.

Kata kunci: *kalibrasi; alat ukur; kualitas; kompetensi*

Abstract

Efforts have been made to improve the quality of Mathematics and Natural Sciences Teachers at the high school level in Sukoharjo Regency, the activity was attended by 20 teachers from representatives of 20 Muhammadiyah high schools in Sukoharjo Regency, this activity was in collaboration with the Majelis Dikdasmen and PNF Sukoharjo Regency and BKKSM Sukoharjo Regency. The activity began with a pretest to determine the initial abilities of participants, followed by a dissemination session on the results of the calibration of measuring instruments, an explanation of the calibration material and ended with a posttest. From the results of the implementation of the activity, the results obtained were that participants understood what had been conveyed, indicated by an increase in the average test score from 4.3 to 8.3. The hope of the participants of this activity can be followed up with other activities to improve teacher competence.

Keywords: *calibration; measuring instruments; quality; competence*

Cite this as: Anwar, F., Yunianto, M., Cari., Soeparmi., & Darmanto. 2025. Pengembangan Kompetensi Guru-Guru Tingkat Sma Di Sukoharjo Dalam Kalibrasi Alat Ukur Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Fisika. *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 14(2). 258-265. doi: <https://doi.org/10.20961/semar.v14i2.105929>

Pendahuluan

Pada pembelajaran fisika di sekolah Tingkat Atas, laboratorium memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung proses belajar mengajar. Laboratorium fisika bukan hanya tempat untuk melakukan eksperimen, tetapi juga sarana untuk mengasah keterampilan praktis siswa dalam melakukan pengukuran, analisis, dan pengamatan terhadap fenomena alam yang kompleks. Dalam konteks ini, alat-alat laboratorium fisika yang digunakan harus dalam kondisi baik dan akurat agar hasil eksperimen dapat dipercaya dan sesuai dengan teori yang diajarkan (Serway & Jewett, 2013; Drijarkara & Zaid, 2008).

Namun, alat laboratorium tidak akan memberikan hasil yang akurat dan konsisten jika tidak terkalibrasi dengan benar. Kalibrasi adalah proses penyesuaian alat ukur atau instrumen terhadap standar yang telah ditentukan, sehingga pengukuran yang dihasilkan dapat dipercaya dan mencerminkan kondisi yang sebenarnya. Tanpa kalibrasi yang tepat, alat-alat laboratorium bisa menghasilkan data yang keliru, yang dapat mengganggu pemahaman siswa terhadap konsep-konsep fisika yang diajarkan (Syam, 2018; Qomariyah dkk., 2019; Yuliani dkk., 2022).

Bagi guru fisika SMA, pemahaman mengenai pentingnya kalibrasi alat laboratorium sangatlah krusial. Guru tidak hanya berfungsi sebagai pengajar teori fisika, tetapi juga sebagai fasilitator yang memastikan bahwa eksperimen yang dilakukan di laboratorium dapat memberikan hasil yang akurat (Saputro dan Susilawati, 2020). Oleh karena itu, guru fisika harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang bagaimana melakukan kalibrasi alat, atau setidaknya bagaimana memverifikasi bahwa alat yang digunakan sudah dalam kondisi terkalibrasi dengan baik⁷. Selain itu, guru juga perlu menyadarkan siswa mengenai pentingnya ketelitian dalam pengukuran dan bagaimana hasil eksperimen dapat dipengaruhi oleh kondisi alat yang tidak terkalibrasi dengan baik (Idris dkk., 2024; Ismail dkk., 2023).

Kalibrasi alat laboratorium fisika di SMA bukan hanya soal akurasi hasil eksperimen, tetapi juga tentang membentuk budaya ilmiah di kalangan siswa. Siswa diajarkan untuk memahami pentingnya standar pengukuran yang tepat, serta bagaimana alat yang terkalibrasi berkontribusi pada proses penemuan ilmiah yang valid (Dabukke dkk., 2024). Dalam pengajaran praktikum fisika, penting bagi guru untuk menjelaskan kepada siswa mengapa kalibrasi itu penting, bagaimana cara memeriksa kondisi alat yang digunakan, serta bagaimana menghindari kesalahan yang dapat terjadi akibat ketidakakuratan alat (Rizal, 2014; Narut dan Supardi, 2019). Oleh karena itu, kalibrasi alat laboratorium fisika bukan hanya aspek teknis yang harus diperhatikan, tetapi juga menjadi bagian integral dari upaya guru untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan berkualitas bagi siswa.

Metode pelaksanaan

Melihat kondisi yang real terjadi di mitra bahwa terjadi hal-hal yang disebabkan karena alat praktikum belum terkalibrasi dengan baik, Penggunaan alat praktikum yang belum terkalibrasi dengan baik di laboratorium fisika dapat menimbulkan berbagai kelemahan yang memengaruhi proses belajar mengajar, kualitas eksperimen, dan pemahaman konsep fisika oleh siswa. Beberapa kelemahan utama yang bisa muncul akibat alat praktikum yang belum terkalibrasi antara lain Hasil Pengukuran yang Tidak Akurat, Kesalahan Sistematis dalam Percobaan, Menghambat Pembelajaran yang Efektif dan Kesulitan dalam Membandingkan Data Eksperimen.

Berdasarkan analisa permasalahan dan juga solusi yang disepakati antara pihak pengusul dan mitra, untuk mewujudkan target utama dari kegiatan untuk memberikan pemahaman dan penggunaan sertifikat kalibrasi dalam pengukuran, maka di rancang kegiatan pengabdian ini dalam bentuk pelatihan berkelanjutan bagi Guru SMA/SMK/MA Muhammadiyah di Kabupaten Sukoharjo.

Kegiatan Pengabdian ini ini dilaksanakan dengan metode pelatihan yang dilaksanakan secara berkelanjutan, kegiatan disusun dalam 3 tahap, yaitu:

Tahap 1 adalah Pelatihan pemahaman penggunaan alat ukur fisika yang terkalibrasi, dari pihak Kampus menyiapkan alat ukur yang sudah melalui tahap kalibrasi dan memahami bagaimana proses kalibrasi yang dilakukan sehingga alat tersebut memiliki sertifikat kalibrasi, dengan contoh sebagai berikut:



Gambar 1. Penggaris meter baja dan sertifikat Kalibrasi penggaris

Tahap 2 adalah pelatihan penggunaan alat ukur fisik yang terkalibrasi, Pelatihan penggunaan alat ukur fisika yang sudah terkalibrasi sangat penting untuk memastikan bahwa guru dan siswa dapat menggunakan alat dengan benar, menghindari kesalahan pengukuran, serta memaksimalkan akurasi dalam eksperimen, dengan langkah-langkah:

1. Pengenalan Alat Ukur yang digunakan
2. Cara Memastikan Alat Sudah Terkalibrasi
3. Pelatihan Penggunaan Alat Ukur
4. Cara Pengolahan dan Analisis Data
5. Cara Pemeliharaan dan Penyimpanan Alat
6. Tahap evaluasi dan umpan balik
7. Cara penyusunan laporan eksperimen

Tahap 3 adalah monitoring keberlanjutan dari kegiatan pengabdian, serta memberikan alat ukur dan sertifikat alat ukur hasil kalibrasi ke pihak Sekolah. Dalam kegiatan ini dibagikan 2 alat ukur serta sertifikat alat ukur yang menunjukkan bahwa alat yang diberikan sudah terkalibrasi

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian Masyarakat yang melibatkan Guru SMA IPA telah dilaksanakan dengan baik dengan hasil tiap-tiap tahapan pelaksanaan sebagai berikut:

1. Penyiapan kelengkapan termasuk makalah dan penyediaan tempat.

Telah disusun Makalah yang digunakan dalam kegiatan Pengabdian Masyarakat, dimana secara garis besar isi dari makalah tersebut adalah

- 1) Definisi Metrologi
- 2) Pembagian Kategori Dalam Metrologi
- 3) Pentingnya Pengukuran Secara Umum
- 4) Ungkapan Tentang Pengukuran
- 5) Aplikasi Pengukuran Jaman Sekarang
- 6) Metrologi Di Dalam Perundang-Undangan Indonesia
- 7) Definisi Pengukuran
- 8) Pengukuran Jaman Dulu
- 9) Sejarah Pengukuran
- 10) Perkembangan Pengukuran
- 11) Hari Metrologi Dunia
- 12) Organisasi Konvensi Meter

- 13) Perkembangan Definisi Satuan Pokok Si
- 14) Cakupan Metrologi
- 15) Rantai Ketertelusuran
- 16) Lab Kalibrasi Di Indonesia
- 17) Lab Kalibrasi Kan
- 18) Cara Mengkalibrasi Penggaris
- 19) Sertifikat Kalibrasi Penggaris
- 20) Ketidakpastian

2. Penyediaan alat ukur terkalibrasi.

Telah disediakan 20 set kelengkapan yang digunakan untuk kegiatan pengabdian berupa penggaris dan sertifikat kalibrasi dari BPSMB.



Gambar 2. Sertifikat Kalibrasi penggaris

3. Pelaksanaan Pelatihan kalibrasi alat ukur fisika.

Telah dilakukan kegiatan pelatihan alat pengukuran Fisika yang dilaksanakan pada tanggal 28 Juni 2025, pelatihan diikuti oleh 20 peserta dari 10 SMA/SMK/MA Muhammadiyah se Kabupaten Sukoharjo, Kegiatan diawali dengan acara Pembukaan yang dibuka oleh Ketua Program Studi Fisika Dr Mohtar Yunianto, dilanjutkan sambutan dari Majelis Dikdasmen dan PNF Kabupaten Sukoharjo selaku mitra utama pengabdian.



Gambar 3. Pembukaan acara Pelatihan

Dilanjutkan dengan penyerahan secara simbolis berupa alat ukur penggaris dengan sertifikat kalibrasi ke pihak mitra yaitu Majelis dikeddasmen dan juga ke pihak sekolah/madrasah.

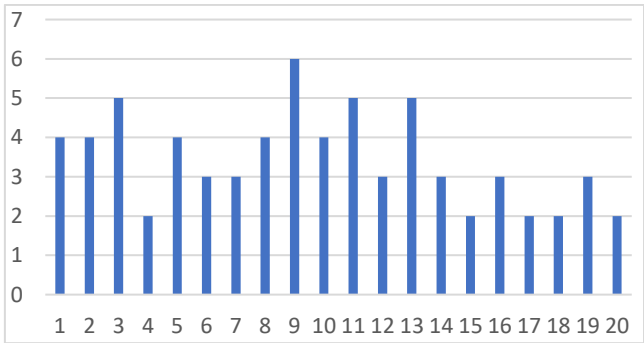


Gambar 4. Penyeraha alat ukur dan sertifikatnya ke pihak Mitra Utama



Gambar 5. Penyerahan alat ukur dan seritifkatnya ke pihak Sekolah.

Kegiatan Pelatihan diawali dengan pelaksanaan pretest. Hasil dari pelaksanaan preset sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik hasil pretest

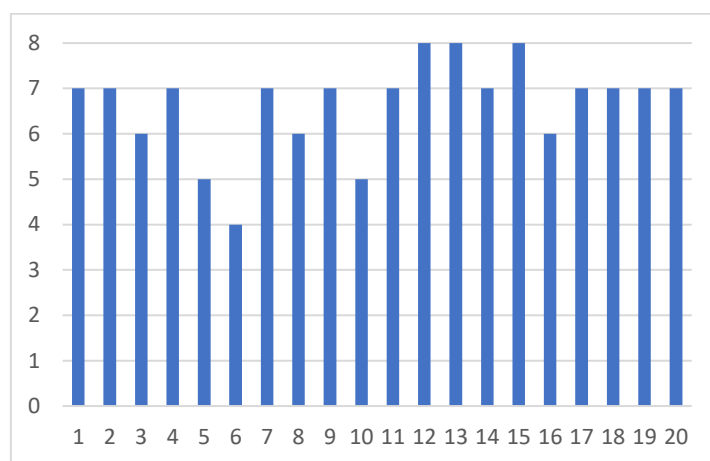


Dari Gambar 6 terlihat bahwa sebagian besar peserta belum memahami berkaitan dengan kalibrasi dan materi sekitar penggunaan alat kalibrasi, dengan rerata jawaban yang benar adalah 3,45 dari 8 soal yang diberikan. Kemudian dilaksanakan kegiatan pemberian materi yang dilakukan oleh Bapak Dr Fuad Anwar, materi diberikan dalam waktu 2 jam berisi tentang konsep kalibrasi dan diakhiri dengan praktek penggunaan alat kalibrasi.



Gambar 7. Pemberian materi pelatihan

Setelah dilakukan pemberian materi pelatihan, untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari pelatihan ini dilakukan posttest, dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 8. Hasil dari pelaksanaan Posttest

Dari Gambar 8 terlihat hasil dari pelaksanaan posttest dimana rerata kemampuan peserta dalam menerima materi mengalami kenaikan dari rerata 3,45 saat sebelum melaksanakan kegiatan dan naik menjadi 6,65. Meskipun masih ada beberapa peserta yang mendapatkan hasil kurang memuaskan, akan tetapi dari rerata yang mengalami kenaikan drastis menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil.

Pemberian hadiah diberikan kepada 2 Peserta yang memperoleh nilai tertinggi, seperti pada Gambar 9 berikut:



Gambar 9. Pemberian hadiah bagi peserta memperoleh hasil terbaik.

Setelah selesai kegiatan pengabdian dilakukan foto bersama anatar mitra utaa, mitar sekolah dan juga tim Pengabdian Masyarakat dari UNS



Gambar 10. Peserta kegiatan Pelatihan dan tim P2M UNS

Kesimpulan

Upaya peningkatan kemampuan Guru setingkat SMA di Kabupaten Sukoharjo telah dilakukan, yaitu dengan diseminasi dan pelatihan penggunaan alat ukur yang sudah terkalibrasi. Kegiatan yang dilakukan telah berhasil meningkatkan kompetensi Guru SMA Muhammadiyah se Kabupaten Sukoharjo khususnya dalam bidang Fisika, dimana dari hasil pretest dipeorleh nilai rerata 4,3 mengalami kenaikan menjadi 8,3 setelah dilakukan posttest.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pihak Universitas Sebelas Maret yang telah mendanai kegiatan ini melalui pendanan Hibah Pengabdian Masyarakat Group Riset dengan nomer kontrak 370/UN27.22/PT.01.03/2025 serta ucapan terima kasih kepada mitra kegiatan Majelis Pendidikan Dasar Menengah dan PNF Muhammadiyah Kabupaten Sukoharjo.

Daftar Pustaka

- Bakri, F. & Raharjo, S. B. (2015), Analisis Hasil Uji Kompetensi Guru Fisika, *JPPPF - Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1), 91-96.
- Dabukke, H., Naibaho, Y. P., Sijabat, S., Adiansyah, Harefa, A. J., Putri, M. A. (2024), Sosialisasi Pentingnya Kalibrasi Peralatan Kesehatan Di Pelayanan Kesehatan, *Journal Abdimas Mutiara*, 5(2), 242 – 247.
- Drijarkara, A. P., & Zaid, G. (2008). Metrologi: Sebuah Pengantar. Puslit KIM-LIPI, Jakarta.
- Idris, S., Novita, N., Maya Sari, A. (2024), In House Training Penguatan Praktikum Fisika Sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Bagi Guru Sma/Smk Di Kota Lhokseumawe Dan Kabupaten Aceh Utara, *Jurnal Vokasi*, 8(1), 73-79.
- Ismail, A., Gumilar, S., Amalia, I. F. (2023), Peningkatan Kompetensi Guru Fisika melalui Pelatihan Pembelajaran Fisika Berbasis STEM, *Badranaya*, 01(02), 46-51.
- Narut, Y. F., & Supardi, K. (2019). Literasi sainstek peserta didik dalam pembelajaran IPA di 13ndonesia. *JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)*, 3(1), 61-69.
- Qomariyah, N.; Wirawan, R.; Angraini, L. M.; Anggarani, N. K. N. (2019), Peningkatan Kompetensi Guru Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Metode Eksperimen, *Widyabhakti*, 1(2), 93-99.
- Rizal, M. (2014). Pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi terhadap keterampilan proses sainstek dan penguasaan konsep IPA siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sainstek*, 2(3), 159-165.
- Saputro, F. A. & Susilawati (2020), Identifikasi Pengetahuan Standarisasi Alat Praktikum Dan s Asisten Laboratorium Fisika Dasar Di UIN Walisongo Semarang, *Jurnal Luminous*, 1(2), 46-52.
- Serway, R. A. & Jewett, J. W. (2013) Physics for Scientists and Engineers, Cengage Learning.
- Syam, W. P. (2018) Metrologi Manufaktur : Pengukuran Geometri Dan Analisis Ketidakpastian, Deepublish, Yogyakarta.
- Tim Penyusun, (2011) Rencana Induk Penelitian Unggulan UNS Tahun 2012-2025
- Yuliani, H., Aulia, M., Normilawati, Andani, T. (2022), Workshop Asisten Praktikum Pada Calon Guru Fisika, *Selaparang*, 6(2), 565-571.