KREATIF
Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Teknologi
p-ISSN: 2986-9242
e-ISSN: 2986-8866

Sosialisasi Metrologi sebagai Peningkatan Pengetahuan Siswa dengan Metode Studi Kasus di SMA Plus Alghifari Bandung

Danang Noeramarullah Yudhistira[1*], R Bagus Ali Hastaryadi[1]

[1]*Prodi Metrologi dan Instrumentasi, Akademi Metrologi dan Instrumentasi, Indonesia*

* Penulis Korespondensi: danang.yudhistira@akmet.ac.id

Abstrak

Metrologi merupakan fondasi ilmu pengetahuan sekaligus salah satu unsur perlindungan konsumen. Namun, peran vital dan urgensinya masih jarang dipahami oleh khalayak umum, termasuk siswa sekolah menengah. Isu tersebut mendasari pentingnya literasi metrologi sejak dini untuk membekali siswa sebagai konsumen sekaligus calon pelaku metrologi. Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa SMA Plus Alghifari terkait metrologi beserta peran strategisnya melalui kegiatan sosialisasi. Metode penyampaian dilakukan melalui studi kasus dan keberhasilan diukur berdasarkan peningkatan pengetahuan siswa yang dinilai dari rangkaian tes. Terdapat tiga studi kasus yang dipilih selama kegiatan sosialisasi. Kasus diambil dari kanal berita daring yang meliput berita terkait kemetrologian. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan nilai rata-rata dari *pretest* 76,71 menjadi 92,92 saat *posttest* yang menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan siswa. Selain itu, penurunan standar deviasi dari 21,04 menjadi 11,51 mengindikasikan pemerataan pemahaman siswa. Sebanyak 75,5% peserta mengalami peningkatan nilai yang menunjukkan bahwa sosialisasi untuk meningkatkan pengetahuan siswa terkait metrologi telah berhasil dengan menggunakan metode studi kasus.

Kata kunci: Metrologi, Sekolah Menengah Atas, Sosialisasi, Studi Kasus

Abstract

Metrology is the foundation of science as well as a crucial element of consumer protection. However, its vital role and urgency are rarely understood by the general public, including high school students. This issue underlines the importance of early metrology literacy to equip students as consumers and future metrology practitioners. This community service aims to increase the knowledge of SMA Plus Alghifari students regarding metrology and its strategic role through outreach activities. The material was delivered through case studies, and success was measured by the improvement in students' knowledge, as assessed through a series of tests. Three case studies were selected during the outreach session, drawn from online news outlets covering metrology-related issues. Results showed an increase in the average score from 76.71 in the pretest to 92.92 in the posttest, indicating an improvement in students' knowledge. Furthermore, the decrease in standard deviation from 21.04 to 11.51 indicated a more even distribution of student understanding. A total of 75.5% of participants experienced an increase in scores, which indicates that the outreach activity to enhance students' knowledge of metrology has been successful using the case study method.

Keywords*: Metrology, Senior High School, Outreach, Case Study*

A. PENDAHULUAN

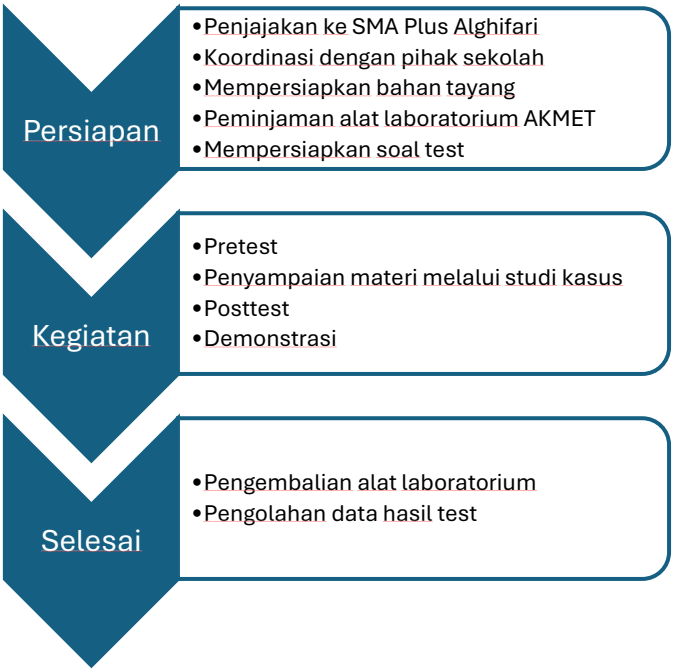
Metrologi merupakan ilmu terkait pengukuran yang menjadi dasar ilmu pengetahuan dan teknologi baik secara teori maupun eksperimental. Meskipun metrologi memiliki jangkauan ilmu yang luas, kata metrologi sendiri jarang dipakai maupun diketahui (Brown, 2021). Secara fungsional, metrologi dikategorikan menjadi tiga bidang utama, yaitu metrologi industri, metrologi ilmiah, dan metrologi legal yang erat kaitannya dengan perlindungan konsumen sehingga memiliki urgensi tersendiri untuk dilakukan pengawasan yang ketat (Lestari, 2022). Bahkan, Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal secara khusus telah mengatur penyalahgunaan alat takar dan timbangan sehingga kepentingan konsumen dapat terjamin (Barus et al., 2023).

Sosialisasi terkait pentingnya metrologi dapat dimulai melalui penyampaian di Sekolah Menengah Atas (SMA) sehingga para siswa sudah mengetahui tentang pentingnya metrologi sejak awal, karena mereka juga termasuk konsumen dan akan menjadi pelaku metrologi. Meskipun ilmu metrologi sendiri lebih dekat dengan ilmu fisika, ilmu metrologi juga diperlukan oleh mahasiswa kimia (de Magalhães et al., 2024) maupun tenaga ahli agrikultur (Cabrera et al., 2024). Oleh karena itu, apa pun jurusan kuliah yang akan dipilih oleh para siswa SMA tersebut kelak, bidang tersebut pasti akan berkaitan dengan pengukuran. Namun, menyampaikan pentingnya metrologi kepada khalayak umum memiliki tantangannya tersendiri, sehingga mengharuskan penyampaian melalui argumen kontrafaktual tentang bagaimana jika tidak ada metrologi, agar lebih mudah dipahami oleh audiens (Brown & Brewer, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan terkait metrologi beserta peran vitalnya kepada siswa SMA Plus Alghifari melalui pendekatan studi kasus (Ifniati et al., 2024) yang dinilai cukup efektif untuk meningkatkan pengetahuan siswa melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*. Selain itu, ditampilkan juga alat peraga pada sesi demonstrasi agar siswa lebih berminat dan memiliki perhatian karena aktif dan terlibat secara langsung (Ropi'i, 2019) terutama terkait kemetrologian.

B. METODE

Kegiatan pengabdian dimulai pada 17 Desember 2025 melalui komunikasi dengan pihak sekolah untuk melakukan penjajakan. Berdasarkan penjajakan pada tanggal 22 Desember 2025 dan koordinasi lebih lanjut maka direncanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) akan dilaksanakan pada hari Rabu 14 Januari 2026 di SMA Plus Alghifari yang beralamatkan di Jl. Inspeksi Pengairan No. 23, Cisaranten Kulon, Kec. Arcamanik, Kota Bandung, Jawa Barat 40293. Adapun urutan seluruh kegiatan PKM tergambar pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Alur Kegiatan PKM

Kegiatan dilaksanakan menggunakan metode studi kasus dengan penyampaian materi oleh dosen dan demonstrasi alat oleh mahasiswa. Penyampaian materi dilaksanakan selama 1 jam pada pukul 09.30 WIB di ruang aula, kemudian dilanjutkan kegiatan demonstrasi selama 2 jam dari pukul 11.30 WIB di ruang kelas. Secara detail, susunan acara kegiatan ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Susunan Acara Kegiatan

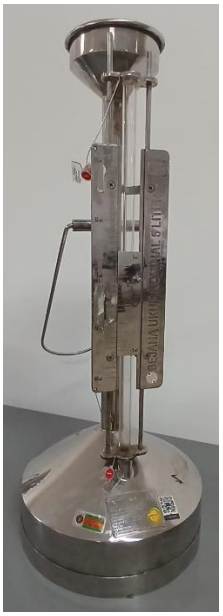
No	Waktu	Kegiatan
1.	09.30 – 09.40	Pembukaan oleh MC dan Pengisian *Pretest*

2.	09.40 – 10.20	Penyampaian Materi oleh dosen
3.	10.20 – 10.30	Pengisian *Posttest* dan penutupan oleh MC
4.	10.30 – 11.30	Istirahat
5.	11.30 – 13.30	Demonstrasi

Materi studi kasus yang disampaikan berisi pengenalan metrologi secara umum, perbedaan metrologi dengan meteorologi, jenis-jenis metrologi, dan juga kasus-kasus terkait metrologi yang terjadi di masyarakat. Berdasarkan pematerian melalui studi kasus tersebut, dilakukan pengukuran peningkatan pengetahuan siswa terkait kemetrologian melalui *pretest* dan *posttest*. Sedangkan pada kegiatan demonstrasi tidak dilakukan analisis data apa pun karena kegiatan tersebut hanya bertujuan meningkatkan minat siswa terhadap metrologi.

Kegiatan demonstrasi menggunakan alat yang biasa digunakan pada kegiatan kemetrologian yaitu Bejana Ukur Standar kapasitas 5 liter dan juga timbangan pegas elektronik kapasitas 40 kg seperti pada Tabel 2. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* peserta untuk mengetahui peningkatan pemahaman terkait metrologi.

Tabel 2. Deskripsi Alat Peraga yang Digunakan

Alat Peraga	Deskripsi
	Timbangan pegas elektronik dengan kapasitas maksimum 40 kg. Biasa dipergunakan di pasar maupun *supermarket* untuk menimbang buah. Timbangan pegas berikut memiliki ketidakpastian 5 g dengan ukuran minimal yang dapat terukur adalah 200 g.
	Bejana Ukur Standar (BUS) dengan kapasitas 5 liter. Biasa digunakan sebagai standar volume zat cair 5 liter. Dapat ditemukan saat proses tera/tera ulang Pompa Ukur BBM dengan cara mengisi BUS tersebut dengan bensin hingga 5 liter untuk memastikan bahwa volume bensin yang dikeluarkan oleh pompa ukur BBM benar-benar 5 liter.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh siswa kelas 12 dan berjalan dengan lancar. Pemilihan waktu pelaksanaan kegiatan ditentukan oleh sekolah yang mengetahui kondisi lapangan, sehingga dipilih minggu awal semester genap yang relatif belum efektif untuk pembelajaran namun dapat diisi oleh pihak eksternal

untuk kegiatan sosialisasi. Namun, pemilihan waktu tersebut justru membuat beberapa siswa belum hadir ke sekolah sehingga kegiatan sosialisasi hanya dihadiri oleh 49 siswa.



(a)



(b)

Gambar 2. Dokumentasi kegiatan PKM SMA Plus Alghifari: (a) Pembukaan oleh mahasiswa, (b) Penyampaian Materi

Kegiatan diawali dengan pembukaan oleh mahasiswa secara menarik untuk meningkatkan antusiasme peserta, terlihat pada Gambar 2 (a). Disampaikan juga tautan daring untuk mengisi *pretest* sehingga dapat diketahui pengetahuan awal siswa terkait metrologi sebelum memulai penyampaian materi. Penyampaian materi metrologi (Gambar 2 (b)) dilakukan dengan metode studi kasus. Ditampilkan tiga kasus terkait kecurangan pengukuran yang diambil dari kanal berita daring (Haya, 2025; Ocsya Ade CP, 2025; Warsono et al., 2024) terkait metrologi legal dan dilakukan tanya jawab dengan para peserta untuk menjaga partisipasi peserta dengan detail pada Tabel 3.

Tabel 3. Kasus yang Dipilih

Kasus	Sumber	Pertanyaan
	(Ocsya Ade CP, 2025)	1. Kalau kamu lagi belanja buah atau daging di pasar tradisional, gimana caranya supaya kamu yakin kalau timbangan si abang penjual itu jujur? 2. Menurut kamu, kenapa masih ada pedagang yang nekat mencurangi timbangannya, dan apa ruginya buat pembeli? 3. Kalau kamu nemu pedagang yang curang seperti di berita ini, apa yang sebaiknya kamu lakukan?
	(Haya, 2025)	1. Kalau takaran minyak kemasan ternyata lebih sedikit dari tulisan di labelnya, siapa yang paling dirugikan menurutmu? 2. Sebagai pembeli, hal apa yang bisa kita cek di kemasan produk sebelum membayarnya?

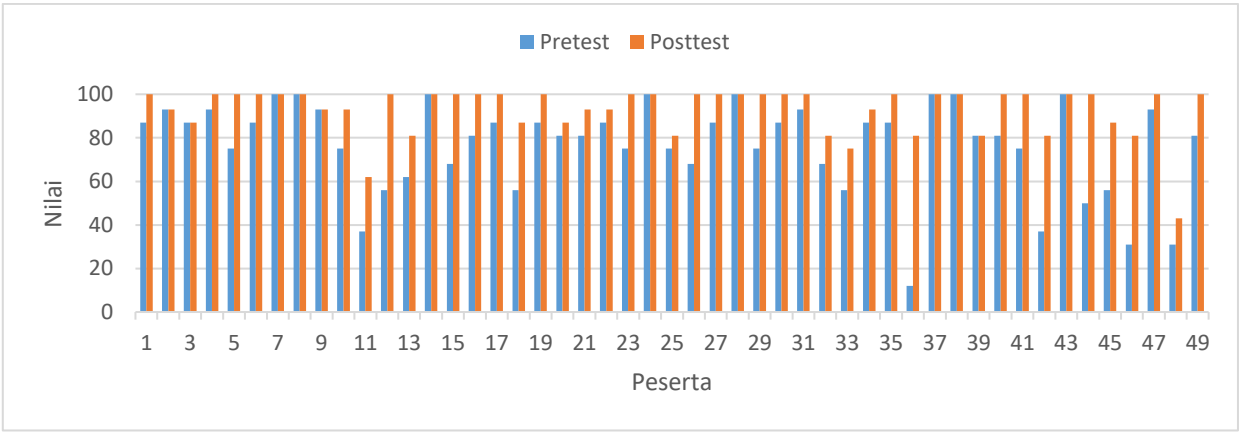
	(Warsono et al., 2024)	1. Wah, ada istilah 'tuyul' buat alat curang di pom bensin (SPBU). Kira-kira, gimana cara kerja alat itu sampai bisa bikin bensin yang masuk ke tangki motor jadi lebih sedikit? 2. Kalau kendaraan kita sering diisi bensin yang kurang takarannya, apa akibatnya dalam jangka panjang? 3. Menurut kamu, apa langkah paling aman yang bisa dilakukan pengendara supaya nggak jadi korban kecurangan di SPBU?

Penyampaian kasus yang sederhana juga membuat siswa lebih memperhatikan dan mudah memahami karena terasa relevan. Setelah penyampaian materi, kegiatan dilanjutkan dengan pengisian *posttest* untuk mengetahui pemahaman siswa setelah mendengarkan materi. Pada sesi demonstrasi, terlihat siswa antusias dan mengantre untuk bertanya terkait alat-alat yang dibawa. Kegiatan PKM terkait sosialisasi dapat dinilai berhasil dilihat dari peningkatan nilai antara *pretest* dan *posttest*. Peningkatan nilai menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan terkait metrologi. Terdapat 49 siswa yang hadir dan mengisi *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan informasi dari pihak sekolah, sepertiga dari total siswa kelas 12 merupakan siswa kelas merdeka dengan fokus ilmu sosial sehingga tidak terlalu relevan dengan topik metrologi.

Tabel 4. Data Analisis *Pretest* dan *Posttest*

Data	***Pretest***	***Posttest***
Rata-rata	76,71	92,92
Minimum	12	43
Maksimum	100	100
Modus	87	100
Simpangan baku	21,04	11,51

Berdasarkan analisis hasil *pretest* dan *posttest* pada Tabel 4, terlihat bahwa terdapat kenaikan nilai rata-rata dan juga peningkatan nilai minimal. Nilai tersebut menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terkait metrologi. Nilai modus *posttest* yang menunjukkan nilai 100 juga menunjukkan bahwa materi yang disosialisasikan tersampaikan dengan baik. Penurunan nilai standar deviasi juga mendukung bahwa perbedaan selisih nilai saat *posttest* semakin mengecil karena rata-rata nilai peserta mendekati 100.



Gambar 3. Grafik Peningkatan Nilai Tes Peserta

Ketika data nilai *pretest* seluruh peserta dibandingkan dengan nilai hasil *posttest*, terlihat jelas berdasarkan grafik pada Gambar 3 bahwa terjadi peningkatan yang signifikan. Terdapat 8 siswa yang tidak mengalami peningkatan tetapi telah memiliki nilai 100 sejak *pretest* dan terdapat 4 siswa yang tidak mengalami peningkatan tetapi nilainya sudah di atas 80. Sedangkan 37 siswa lainnya, atau sekitar 75,5%, mengalami peningkatan nilai tes. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa materi tersampaikan dengan baik sehingga pemahaman siswa terkait metrologi meningkat.

Secara umum, tidak terdapat kendala saat pelaksanaan kegiatan. Seluruh penyampaian materi, pelaksanaan tes, hingga sesi demonstrasi menggunakan alat yang dipersiapkan berjalan dengan lancar. Kegiatan PKM terkait metrologi berikut baru pertama kali dilaksanakan di SMA Plus Alghifari Bandung. Berdasarkan relasi yang baru terjalin, diusahakan untuk dilakukan kembali kegiatan sosialisasi kemetrologian pada tahun berikutnya sehingga jangkauan ilmu kemetrologian didapatkan oleh seluruh angkatan siswa SMA Plus Alghifari Bandung.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis *pretest* dan *posttest,* kegiatan sosialisasi terkait metrologi dengan metode studi kasus berhasil meningkatkan pengetahuan siswa SMA Plus Alghifari kelas 12. Kegiatan demonstrasi yang diberikan juga membuat para siswa antusias untuk lebih mengenal metrologi. Ke depan, perlu juga dilakukan pengisian kuesioner oleh para peserta agar mengetahui secara langsung kebermanfaatan kegiatan berdasarkan sudut pandang peserta terutama siswa SMA. Selain itu, perlu dilakukan pengisian kuesioner untuk mengukur peningkatan motivasi maupun minat siswa terhadap metrologi.

DAFTAR PUSTAKA

Armijos Cabrera, M. V., Moran Ortega, E. F., & Hernández, R. G. (2024). La educación metrológica en la formación técnica: Una mirada crítica y propositiva desde la figura profesional agropecuaria. *Prohominum*, *6*(3), 8–24. https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0257

Barus, D. M. B., Siregar, S. A., & Rogers, M. (2023). Penerapan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Karo. *Jurnal Retentum*, *5*(2), 226-240. https://doi.org/10.46930/retentum.v5i2.1364

Brown, R. J. C. (2021). Measuring measurement – What is metrology and why does it matter? *Measurement*, *168*, 108408. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.108408

Brown, R. J. C., & Brewer, P. J. (2025). The silent benefactor: Why explaining the importance of metrology involves addressing the counterfactual. *Metrology*, *5*(2), 27. https://doi.org/10.3390/metrology5020027

de Magalhães, W., Kalid, R., da Cunha, F., Pellegrino, O., & de Oliveira, E. (2024). The importance of teaching metrology for chemistry undergraduate courses. *Brazilian Journal of Analytical Chemistry*, *11*(43), 21–48. https://doi.org/10.30744/brjac.2179-3425.RV-98-2023

Haya. (2025, 10 Maret). Disperindag Lamongan temukan kecurangan takaran pada Minyakita di Pasar Sidoharjo. *LiputanJatim.com*. https://liputanjatim.com/berita/disperindag-lamongan-temukan-kecurangan-takaran-pada-minyakita-di-pasar-sidoharjo-33569

Ifniati, N., Mulyanto, & Sumartono, B. (2024). Student learning outcomes and motivation on arts and skills education course in PGSD Study Program of STKIP Taman Siswa Bima. *Jurnal Multidisiplin Madani*, *4*(1), 140–151. https://doi.org/10.55927/mudima.v4i1.7460

Lestari, N. (2022). Urgensi Pengawasan metrologi legal dalam mewujudkan Kabupaten Semarang yang tertib ukur. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, *4*(1), 54–65. https://doi.org/10.55606/sinov.v5i1.215

Ocsya Ade CP. (2025, 7 Juni). Pemkot Pontianak temukan satu pedagang pasar pakai timbangan curang. detikKalimantan. https://www.detik.com/kalimantan/berita/d-7952984/pemkot-pontianak-temukan-satu-pedagang-pasar-pakai-timbangan-curang

Ropi'i, N. (2019). Efektivitas penggunaan media peraga ikonik jangka sorong dan mikrometer sekrup terhadap pemahaman konsep pengukuran siswa. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, *3*(1), 9–14. https://doi.org/10.30599/jipfri.v3i1.358

Warsono, A., Luthfiani, D., Wicaksono, P., & Izzudin, H. (2024, 9 Desember). Terungkap SPBU curang kurangi takaran di Yogyakarta, gunakan "tuyul"? *Tempo.co.* https://www.tempo.co/ekonomi/terungkap-spbu-curang-kurangi-takaran-di-yogyakarta-gunakan-tuyul--1179250