

Peningkatan Pengetahuan dengan Kegiatan Praktikum Laboratorium IPA pada Siswa SMA Negeri 5 Palu

Devi Oktafiani¹, Intania Riska Putrie², Tri Setyawati³, Ryka Marina Walanda⁴, Listawati⁵

^{1,2,3,4,5}Departemen Biokimia, S1 Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

E-mail: ¹devioktafiani@untad.ac.id, ²intania.risput@gmail.com, ³tridentist@gmail.com

⁴ryykaa@gmail.com, ⁵listawati2608@gmail.com

Abstrak

Kegiatan praktikum berperan penting memberikan pengalaman keterampilan, penerangan pengetahuan, dan memahami proses penemuan ilmiah. Praktikum dapat membantu mengembangkan sikap ilmiah, minat bakat, melatih keterampilan praktis, pemahaman konsep, dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui eksperimen. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk melaksanakan pendampingan praktikum mengenai tingkat keasaman atau pH, larutan penyangga dengan bahan dan alat yang sederhana. Metode pengabdian ini yang pertama adalah diskusi dan pendampingan pembuatan buku panduan praktikum dengan guru mata Pelajaran terkait, pelaksanaan praktikum yang mencakup pemberian *pre-test* pada siswa yang akan mengikuti praktikum, pemberian materi terkait prinsip dan langkah-langkah praktikum, pendampingan praktikum dan pelaksanaan *post-test*. Siswa-siswi yang mengikuti praktikum sebelumnya telah mendapat materi pelajaran terkait. Hasil yang diperoleh terdapat peningkatan nilai dari *pre-test* ke *post test* dihitung menggunakan nilai *n-Gain* yaitu 0,42 dengan kategori sedang. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan kegiatan praktikum dapat meningkatkan pemahaman siswa SMA Negeri 5 Palu.

Kata kunci: praktikum, pH, larutan, penyangga, kimia

Abstract

Practical activities have an important role to learn skills, apply knowledge, and understand the process of scientific discovery. Practical work can also help develop scientific attitudes, talents, strengthen understanding of chemical concepts, and develop problem-solving abilities through experiments. This community service aims to carry out practical assistance regarding acidity or pH levels, buffer solutions with simple materials and tools. The first method of this community service is discussion and assistance in making practical guidebooks with related subject teachers, implementation of practical work which includes giving pre-tests to students who will take part in the practical work, providing materials related to the principles and steps of practical work, practical assistance and implementation of post-tests. Students who took part in the practical work have previously received related lesson materials. The results obtained are an increase in scores from the pre-test to the post-test calculated using the n-Gain value of 0.42 with a moderate category. In this case, it can be concluded that the implementation of practical activities can improve the understanding of students at SMA Negeri 5 Palu.

Keywords: practical work, pH, buffer, chemistry

1. PENDAHULUAN

Kegiatan praktikum memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami konsep, membuktikan kebenaran konsep, mengembangkan keterampilan proses seperti keterampilan dasar bekerja ilmiah, serta meningkatkan aspek afektif siswa. Selain itu, praktikum juga dapat memupuk ketertarikan dan dorongan dalam mempelajari suatu mata pelajaran serta membantu mengembangkan keterampilan psikomotorik [1]. Kemampuan dan keterampilan siswa dapat berkembang secara nyata salah satunya melalui kegiatan praktikum, sehingga guru dapat memberikan penilaian yang lebih lengkap dan menyeluruh yang mencakup ketiga aspek

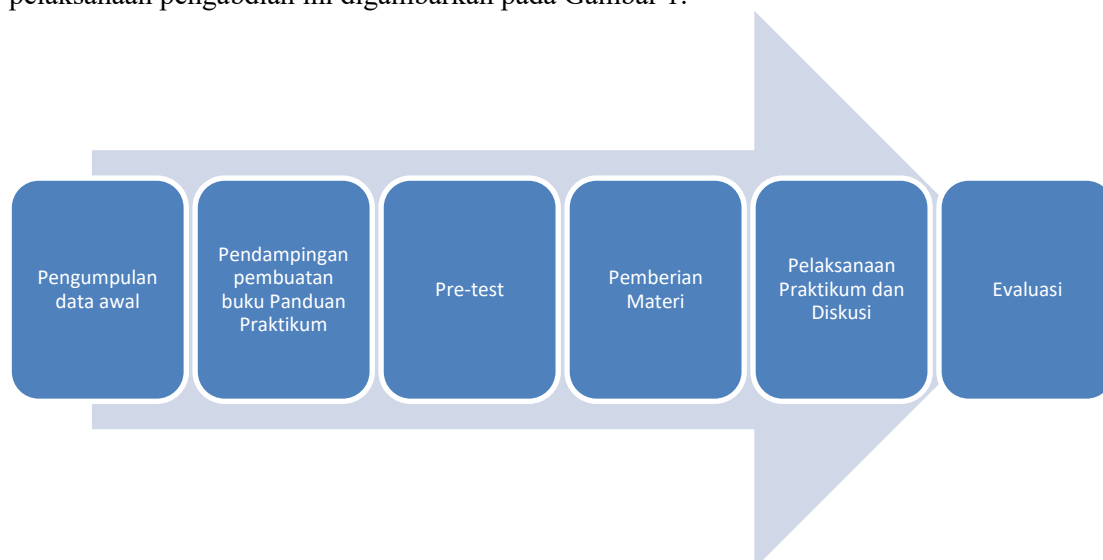
pendidikan, yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Selain itu, ilmu pengetahuan sebagai produk juga dapat diterapkan secara langsung melalui kegiatan praktikum tersebut [2].

Standarisasi sarana dan prasarana pendidikan yang memadai sangat mendukung kegiatan belajar praktikum di laboratorium berjalan optimal. Selain sarana laboratorium, alat dan bahan wajib dipenuhi antara lain perabot, media pendidikan, peralatan, buku, serta sumber belajar lainnya seperti yang tercantum pada Permendiknas tahun 2007[3]. Teknologi informasi dan komunikasi serta perlengkapan wajib sekolah lainnya juga perlu dipenuhi. Sementara itu, untuk prasarana, ada kriteria minimum seperti lahan, bangunan, ruangan, serta instalasi listrik dan jaringan yang harus dimiliki oleh sekolah. Dalam standarisasi laboratorium kimia, terdapat beberapa ketentuan sesuai Permendikbud nomor 008/H/AK/2018, antara lain laboratorium harus mampu menampung minimal satu rombongan belajar, memiliki luas minimal, sarana yang memadai, digunakan secara maksimal, kondisi dalam keadaan baik, bersih, dan nyaman. SMA Negeri 5 Palu merupakan salah satu SMA yang berada di jalan RE Martadinata, Tondo, Kota Palu. SMA ini memiliki laboratorium kimia yang juga telah digunakan untuk melaksanakan praktikum. Kegiatan praktikum yang dilakukan belum sepenuhnya sesuai dengan materi yang diberikan. Buku panduan praktikum yang digunakan juga dibuat sederhana dan belum sesuai dengan materi yang diajarkan. Dengan kondisi tersebut tentunya kurang optimal dan kurang terstruktur dengan materi dan luaran dari mata pelajaran tersebut.

Guna meningkatkan pengetahuan siswa, pembelajaran di kelas secara teori akan lebih optimal jika diiringi dengan kegiatan praktik langsung dilaksanakan di laboratorium. Alat dan bahan yang digunakan untuk praktikum ini digunakan secara sederhana dan mudah didapat agar dapat dilakukan secara berkelanjutan di sekolah tersebut. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat sejenis perlu dilakukan dengan tujuan peningkatan kapasitas guru dan/atau murid pada tingkat Sekolah Menengah Atas secara berkelanjutan [4]. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelaksanaan praktikum kimia sederhana dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap Mata Pelajaran Kimia [5].

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Tahapan dalam pelaksanaan pengabdian ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Dalam tahapan pelaksanaan kegiatan ini, sesuai pada Gambar 1 pelaksanaannya meliputi:

2.1 Pengumpulan data awal

Dalam tahapan ini pengabdian mencari informasi mengenai materi yang perlu didampingi untuk kegiatan praktikum, siswa sasaran dan guru yang akan mendampingi kegiatan.

2.2 Pendampingan pembuatan buku Panduan Praktikum

Penyusunan buku panduan praktikum oleh Pengabdian dan disusun dengan guru mata pelajaran terkait disesuaikan dengan materi praktikum sesuai dengan tema atau materi yang berkesesuaian.

2.3 Pre-test

Pre-test diberikan untuk menilai kemampuan awal siswa mengenai materi dan kegiatan praktikum yang akan dilaksanakan. Analisis hasil *pre-test* dikategorikan pada tabel 1. Nilai yang diperoleh siswa baik pada *pre-test* maupun *post-test* kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai tertinggi, nilai terendah, nilai rata-rata, median dan modusnya, termasuk dalam hal ini diklasifikasi menurut Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Nilai

Interval nilai	Kategori
86-100	Sangat baik
71-85	Baik
56-70	Cukup
41-55	Kurang
≤ 40	Sangat kurang

2.4 Pemberian materi

Dalam pelaksanaan pemberian materi dilakukan oleh tim pengabdian yang bertujuan untuk memberikan informasi, pengetahuan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan awal siswa. Metode ceramah dan praktikum dipilih dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini. Pemberian informasi dan pengetahuan melalui lisan kepada peserta didik merupakan cara atau metode ceramah. Peserta didik biasanya hanya mendengarkan secara pasif. Metode ini dilakukan oleh pendidik, guru, atau dosen dengan cara menyampaikan materi secara monolog, sehingga hanya terjadi komunikasi satu arah [6]. Metode praktikum adalah cara mengajarkan pelajaran kepada siswa dengan melakukan percobaan secara langsung, sehingga mereka dapat mengalami dan memverifikasi apa yang sedang dipelajari [7].

2.5 Pelaksanaan praktikum

Siswa dengan pendampingan tim pengabdian melaksanakan praktikum dengan langkah-langkah sesuai dengan arahan dan tertera pada buku panduan.

2.6 Diskusi hasil praktikum

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan informasi tambahan dan mendukung pengetahuan siswa jika dirasa masih ada yang kurang dipahami.

2.7 Evaluasi

Tahapan evaluasi siswa dilakukan dengan pelaksanaan *post-test*. Nilai *post-test* dikategorikan seperti tabel 1. Adapun efektivitas kegiatan pelatihan kemudian diukur berdasarkan peningkatan lompatan nilai yang diperoleh siswa antara *pre-test* dan *post-test* dengan analisis *n-Gain* menggunakan rumus [8], [9]:

$$n - Gain = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai pretest}}{\text{Nilai maksimum} - \text{Nilai pretest}}$$

Nilai yang diperoleh dari *n-Gain* kemudian diklasifikasi dalam 3 (tiga) kategori yaitu rendah, sedang dan tinggi mengacu pada Nurliana [8] yang pertama kali dikenalkan oleh Hake (1998) [10]. Nilai *n-Gain* terlampir seperti tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi *n-Gain* nilai siswa

<i>n-Gain</i>	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pengabdian ini sesuai dengan tahapan pengabdian yang ditunjukkan pada Gambar 1 yaitu dimulai dengan pengumpulan data awal hingga evaluasi hasil. Pada tiap tahapan yang dilaksanakan hasilnya adalah sebagai berikut:

3.1 Pengumpulan data awal

Dalam pelaksanaan pengumpulan data awal diperoleh informasi mengenai kegiatan praktikum yang dilaksanakan di Laboratorium IPA SMA Negeri 5 Palu. Hasil wawancara kepada guru mata pelajaran kimia (Gambar 2a) didapatkan bahwa kegiatan praktikum belum sepenuhnya dilaksanakan sesuai materi pada mata pelajaran kimia dan belum adanya buku panduan kegiatan praktikum. Dari hasil ini, tim pengabdian memenuhi perizinan terkait dan melanjutkan ke tahapan selanjutnya yaitu pendampingan pembuatan panduan praktikum.

3.2 Pendampingan penyusunan buku Panduan praktikum

Sebelum buku panduan praktikum disusun, pengabdian dan guru mata pelajaran kimia berdiskusi mengenai materi praktikum yang akan dilaksanakan. Didapatkan praktikum yang akan dilaksanakan yaitu praktikum mengenai pengukuran pH, dan pembuatan larutan penyangga. Buku yang telah disusun selanjutnya dicetak (Gambar 2b) untuk dibagikan ke siswa-siswi yang akan melaksanakan praktikum.



Gambar 2. (a) Pengumpulan data awal dan (b) buku panduan praktikum yang telah disusun dan dicetak.

3.3 Pre-test

Pelaksanaan kegiatan ini diikuti oleh siswa-siswi SMA Negeri 5 palu dan didampingi oleh dua orang guru mata pelajaran Kimia. Rangkaian kegiatan dimulai dengan pelaksanaan *pre-test* (Gambar 3). Soal *pre-test* sebanyak 20 soal berupa pertanyaan dengan jawaban pendek mengenai materi larutan penyangga dan pengukuran pH. Penilaian hasil pretest dengan jawaban benar dengan nilai 5, dan nilai maksimal jika benar semua adalah 100 poin. Kegiatan ini dilaksanakan oleh siswa-siswa sebanyak 33 orang, tetapi ada 4 orang yang tidak melaksanakan *pre-test* dikarenakan terlambat datang sehingga data yang terlampir dan dapat dianalisis adalah 29 murid. Dalam pelaksanaan kegiatan ini, *pre-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam pemahaman materi larutan penyangga dan pH. Materi ini telah diterima oleh siswa-siswi didalam kelas oleh guru mata pelajaran kimia. Nilai *pre-test* dari 29

siswa didapatkan nilai terendah yaitu 10 poin dengan jawaban benar 2 soal dan nilai tertinggi 55 poin dengan jawaban benar 11 soal. Nilai rata-rata dari hasil tersebut yaitu 23,4. Hasil dari *pre-test* ini dapat dikategorikan kurang, hal ini dapat dikarenakan siswa belum terlalu memahami materi dari yang disampaikan di dalam kelas sebelumnya.



Gambar 3. Pelaksanaan *pre-test* oleh siswa-siswi SMA Negeri 5 Palu

3.4 Pemberian materi

Tahapan ini pertama memberikan penjelasan mengenai pelaksanaan praktikum kemudian dilanjutkan pemberian materi mengenai pH dan larutan penyangga. Pemberian materi dilakukan oleh pengabdian untuk penjelasan dasar larutan *buffer* atau larutan penyangga dan ukuran pH serta prinsipnya dalam percobaan. Setelah pemaparan materi, siswa-siswi diberi waktu dan kesempatan untuk bertanya mengenai materi, prinsip dasar maupun langkah kerja praktikum.

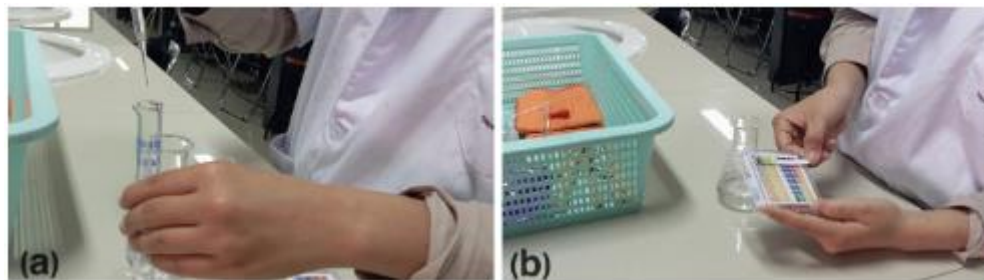


Gambar 4. (a) Penjelasan mengenai pelaksanaan praktikum; (b) Pemberian materi

3.5 Pelaksanaan praktikum dan diskusi

Pelaksanaan praktikum yang dilakukan yaitu pembuatan larutan penyangga dan pengukuran pH. Tata cara pembuatan larutan penyangga dan pengukuran pH telah dijelaskan pada tahapan sebelumnya oleh tim pengabdian. Selanjutnya siswa-siswi dibagi menjadi 4 kelompok untuk pelaksanaan praktikum. Praktikum dilaksanakan dengan pendampingan guru pendamping dan tim pengabdian. Siswa-siswi melaksanakan praktikum pembuatan larutan penyangga dan pengukuran sesuai langkah-langkah yang telah dijelaskan dan juga tertera pada buku panduan praktikum yang dibagikan sebelumnya. Gambar 5 merupakan dokumentasi pelaksanaan praktikum.

Kegiatan praktikum yang dilaksanakan, siswa dapat melakukan kegiatan mengamati, menafsirkan data, menggunakan alat dan bahan hingga mendiskusikan hasil praktikum dan mengajukan pertanyaan [11]. Dari seluruh tahapan itu, sangat mungkin tercapai perkembangan berpikir kritis seperti yang dijelaskan oleh Restudila dkk. (2025), yaitu dengan cara mengamati, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti, yang secara signifikan membantu dalam membentuk pola pikir yang logis dan terstruktur [12] dan berpikir secara mendalam [13]. Tahapan pelaksanaan praktikum, tiap kelompok didampingi oleh asisten dosen untuk memandu dan memberi arahan serta memberi ruang diskusi mengenai praktikum tersebut [14].



Gambar 5. Pelaksanaan praktikum (a) pembuatan larutan penyangga (b) pengukuran pH

3.6 Evaluasi

Tahap evaluasi terdiri dari pelaksanaan *post-test* dan penilaian lompatan nilai dari *pre-test* dan *post-test* menggunakan rumus *n-Gain*. Evaluasi dengan pelaksanaan *pre-test* dan *post test* ini telah dilaksanakan seperti laporan artikel Nurliana dkk (2025) [8].



Gambar 6. Pelaksanaan *post-test* siswa-siswi SMA Negeri 5 Palu

Post-test dilaksanakan setelah kegiatan praktikum yang hasilnya dengan nilai rata-rata 55,9 dengan nilai tertinggi 85. Soal dalam *post-test* ini merupakan soal yang sebagian besar sama dengan *pre-test* dan lainnya berupa modifikasi. Kurangnya akses ke laboratorium kimia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kurangnya nilai dari *pre-test* siswa SMA Negeri 5 Palu. Hasil ini sejalan seperti pelaksanaan praktikum oleh Nurlina dkk. (2025) [8], [15]. Hasil lengkap *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada tabel 3. Terdapat kenaikan rata-rata dibandingkan dengan *pre-test*.

Tabel 3. Kriteria nilai *pre-test* dan *post-test*

Kriteria	Nilai	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Nilai tertinggi	55	85
Nilai terendah	10	35

Rata-rata (<i>Mean</i>)	23,4	55,9
Modus	25	45
Nilai Tengah (<i>Median</i>)	25	55

Penggunaan rumus *n-Gain* bertujuan untuk menganalisis dan mengukur efektivitas pembelajaran dengan menghitung peningkatan skor siswa antara tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*). Metode ini membantu menentukan seberapa besar pemahaman siswa meningkat setelah diberikan suatu metode atau perlakuan pembelajaran, dengan membandingkan selisih skor setelah perlakuan dengan skor ideal yang mungkin dicapai [10], [16].



Gambar 7. Hasil kategori *n-Gain* siswa

Hasil dari *n-Gain* yang paling tinggi yaitu kategori sedang yaitu 44,83% sedangkan *n-gain* dengan kategori rendah masih berada diangka 34,48%. Hasil *n-Gain* ditampilkan pada Gambar 4. Hasil yang beragam dalam peningkatan ini sesuai dengan hasil yang didapat oleh Nugroho dkk (2015)[16] dan Nurliana (2025) [8].



Gambar 8. Dokumentasi tim pengabdian dengan peserta pengabdian

Nilai hasil peningkatan dari *n-gain* rata-rata adalah 0,42 yaitu masuk dalam kategori sedang Dimana dapat kemampuan siswa dalam memahami suatu ilmu pengetahuan dikategorikan

sedang. Hal ini dapat dikarenakan terlalu singkatnya kegiatan pengabdian dari dilakukannya *pre-test*, kegiatan praktikum dan *post-test* hanya dilakukan dalam satu hari.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan praktikum dalam pengabdian masyarakat ini meningkatkan keterampilan dan pemahaman Siswa SMA Negeri 5 Palu terhadap materi pembuatan larutan penyangga dan pengukuran pH. Hasil peningkatan rata-rata dapat dilihat dari nilai *n-Gain* sebesar 0,42, artinya cukup baik dalam peningkatan pengetahuan siswa SMA Negeri 5 Palu. Berdasarkan kesimpulan tersebut, kedepan diharapkan kegiatan lebih menambah durasi agar peningkatan lebih maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Pimpinan Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako yang telah mendanai kegiatan ini melalui Dana BLU Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako Tahun Anggaran 2025 Sesuai dengan Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian Kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. R. Adawiah H, A. Ali, and A. M. Taiyeb, "Analisis Pelaksanaan Praktikum Pembelajaran Biologi di SMA Negeri 11 Makassar," *ORYZA (JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI)*, vol. 12, no. 2, pp. 92–97, Nov. 2023, doi: 10.33627/oz.v2i2.1100.
- [2] M. Munarti and S. Sutjihati, "Standar sarana prasarana laboratorium IPA sekolah menengah atas di Wilayah Bogor," *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, vol. 2, no. 1, 2018, doi: 10.33751/pedagog.v2i1.743
- [3] Permendiknas, "Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru," Jakarta, 2007. [Online]. Available in <https://peraturan.bpk.go.id/Details/216104/permendikbud-no-16-tahun-2007>
- [4] S. Yudha, S. Istiqphara, and M. Adfa, "Kajian Bimbingan Teknis Praktikum Kimia Pada Dua Madrasah Aliyah Bengkulu Tengah," *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas*, vol. 5, no. 2, pp. 151-158, Apr. 2020, doi: 10.31602/jpaiuniska.v5i2.2816
- [5] A. B. Baunsele *et al.*, "Peningkatan Pemahaman Terhadap Ilmu Kimia Melalui Kegiatan Praktikum Kimia Sederhana Di Kota Soe", *Aptekmas*, vol. 3, no.4, pp. , Des. 2020, 43-48, doi: 10.36257/aps.vvix.
- [6] D. F. Hidayat, "Desain Metode Ceramah Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam," *Inovatif*, vol. 8, no. 2, pp. 356–371, Sept. 2022, doi: <https://doi.org/10.55148/inovatif.v8i2.300>
- [7] Sudirman, *Ilmu Pendidikan*. Remaja Rosdakarya; Bandung.1992.
- [8] L. Nurliana, H. Ritonga, S. H. Sabarwati, and R. Musta, "Pengenalan Teknik Dasar Laboratorium terhadap Siswa-Siswi MA Asy-Syafi'iyah Kendari di Laboratorium Unit Kimia UPT Lab. Terpadu Universitas Halu Oleo," *Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat Pendidikan*, vol. 5, no. 2, pp. 45–53, May 2025, doi: 10.33369/jurnalinovasi.v5i2.37381.
- [9] V. P. Coletta and J. J. Steinert, "Why normalized gain should continue to be used in analyzing preinstruction and postinstruction scores on concept inventories," *Phys Rev Phys Educ Res*, vol. 16, no. 1, Jun. 2020, doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010108.
- [10] R. R. Hake, "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses," *Am. J. Phys.*, vol. 66, pp. 64–74, 1998, doi: 10.1119/1.18809
- [11] Y. Suryaningsih, "Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Biologi," *Jurnal Bio Educatio*, vol. 2, no. 2, pp. 49–57, Okt. 2017. [Online]. Available in

- <https://media.neliti.com/media/publications/279492-pembelajaran-berbasis-praktikum-sebagai-ac45c5cf.pdf>
- [12] E. Restudila, M. Fadilah, Ganda Hijrah Selaras, and Suci Fajrina, “Analisis Hubungan Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, vol. 3, no. 4, pp. 631–638, Apr. 2025, doi: 10.31004/jerkin.v3i4.415.
- [13] M. Rifqiawati and I. D. Mulyani, “Pengembangan Panduan Praktikum Biologi pada Konsep Sistem Pencernaan untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis,” *Journal of Nusantara Education*, vol. 1, no. 2, pp. 68-78, Apr. 2022, doi: <https://doi.org/10.57176/jn.v1i2.11>
- [14] D. Sartika Sari, L. Auliandari, S. Nawawi, and P. Biologi, “Pelaksanaan Praktikum Pada Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri Bingin Teluk Dengan Analisis Model Rasch,” *Didaktita Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, vol. 4, no. 1, pp. 45-50, 2020. [Online]. Available: <https://jurnal.um-palembang.ac.id/dikbio/article/view/3300/2293>
- [15] H. Manurung, R. Kusuma, D. Susanto, S. Samsurianto, and M. F. Arif, “Pelatihan Teknik Penggunaan, Pengenalan Mikroskop dan Pengamatan Sel bagi Guru-Guru dan Siswa/i di SMP Negeri 5 Samarinda,” *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 5, no. 1, Juni 2025, doi: <https://doi.org/10.52072/abdine.v5i1.1240>
- [16] I. S. Nugroho, D. Laras, and B. Taruno, “Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Media Macromedia Flash Pada Kompetensi Instalasi Penerangan Listrik Di Smk Negeri 2 Wonosari,” 2015. [Online]. Available: <http://journal.student.uny.ac.id/>