



Edukasi Peralatan Pengukuran dengan Metode Praktikum di Sma Negeri 27 Maluku Tengah

Delpina Nggolaon^{1*}, Stevi Silahooy², Gede Wiratma Jaya³

^{1*,3}Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura

²Program Studi Teknik Perminyakan, Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura

Email: ¹dnggolaon@gmail.com, ²silahooystevi@gmail.com

Abstract

Physics is one of the subjects that is the basic foundation for the development of science and technological progress. In physics learning, emphasis is placed on the process of forming knowledge through discovery and the presentation of regular data supported by practical activities. However, in reality there are still many schools that do not carry practical physics activities. Therefore, this dedication regarding measuring equipment education using practical methods for students at SMA Negeri 27 Central Maluku aims to help students in learning so they can improve learning outcomes and provide information about appropriate learning methods. This service activity was carried out on 21 class X students who had previously studied the same material conventionally from their teachers. The Community Service (PKM) activities employ the service-learning method, which consists of four stages: investigation, preparation, action, and reflection. The results of educational service activities can be shown by data on initial scores (pre-test) and final scores (post-test) obtained by students, namely an average initial score of 20.48 and an average final score of 65.24. These results show a significant increase in learning outcomes. In this way, educational service activities for measuring equipment using the practicum method have been carried out well. This is also demonstrated by the students' enthusiasm in participating in practicum activities.

Keywords: *Physics, Measurement Tools, Practicum, Students.*

Abstrak

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang menjadi pondasi dasar dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi. Dalam pembelajarannya fisika lebih ditekankan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan serta penyajian data yang teratur yang ditunjang oleh kegiatan praktikum. Namun dalam kenyataannya masih banyak sekolah yang minim dalam melakukan kegiatan praktikum fisika. Oleh karena itu pengabdian mengenai edukasi peralatan pengukuran dengan metode praktikum bagi siswa SMA Negeri 27 Maluku Tengah ini bertujuan untuk membantu siswa dalam pembelajaran agar dapat meningkatkan hasil belajar serta memberikan informasi mengenai metode belajar yang sesuai. Adapun kegiatan pengabdian ini dilakukan pada 21 orang siswa kelas X yang sebelumnya telah mempelajari materi yang sama secara konvensional dari guru. Metode kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) menggunakan metode *service learning* yang terdiri empat tahapan, yaitu tahapan investigasi, tahap persiapan, tahap tindakan, dan tahap refleksi. Hasil kegiatan PKM dapat ditunjukkan dengan data nilai awal (*pre-test*) dan nilai akhir (*post-test*) yang diperoleh siswa yaitu rata-rata nilai awal 20,48 dan rata-rata nilai akhir 65,24. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan. Dengan demikian kegiatan pengabdian edukasi peralatan pengukuran dengan metode praktikum telah terlaksana dengan baik yang juga ditunjukkan oleh rasa antusias siswa dalam mengikuti kegiatan praktikum.

Kata Kunci: Fisika, Peralatan Pengukuran, Praktikum, Siswa.

A. PENDAHULUAN

Fisika adalah salah satu mata pelajaran pada bidang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang mulai dipelajari oleh peserta didik pada tingkat sekolah menengah pertama (SMP) hingga di tingkat

sekolah menengah atas (SMA). Fisika juga merupakan sebuah ilmu yang mempelajari berbagai macam fenomena alam yang terjadi beserta interaksinya baik dalam skala makro hingga skala nano (Affandy, 2020; Wea et al., 2021). Berdasarkan langkah-langkah ilmiah yang dikaji

dari fenomena alam akan didapatkan produk Fisika berupa fakta, konsep-konsep, prinsip, teori maupun hukum (Simamora et al., 2021). Produk Fisika yang disajikan secara matematis diperoleh dari hasil penelitian, percobaan, serta pengukuran (Putri et al., 2024). Hal ini yang membuat Fisika menjadi pondasi dasar dalam perkembangan dunia ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi (Rufaida et al., 2019).

Pembelajaran Fisika bertujuan untuk menambah ilmu pengetahuan dan penguasaan materi Fisika dalam rangka menyiapkan para siswa menghadapi era teknologi khususnya revolusi industri 4.0 (Jalal et al., 2022; Jannah et al., 2021). Untuk mempelajari Fisika, siswa membutuhkan pemahaman yang mendalam terhadap materi dan konsep Fisika daripada sekedar menghafal rumus-rumus (Sitanggung & Simamora, 2020; Sonia et al., 2023; Wardaningsih & Supriyatman, 2021). Oleh karena itu, pemahaman ilmu fisika lebih ditekankan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan serta penyajian data yang teratur (Hanum, 2023). Proses terbentuknya pengetahuan sangat ditunjang oleh kegiatan praktikum sebagai bagian integral dari pembelajaran sains (Muthmainnah et al., 2023). Hal ini dikarenakan kegiatan praktikum dapat memberikan pengalaman yang dapat menunjang kemampuan para siswa dalam melakukan pendekatan ilmiah (Candra & Hidayati, 2020). Beberapa manfaat yang didapatkan siswa melalui aktivitas praktikum yaitu (1) mengasah kemampuan; (2) memberikan kesempatan pada siswa untuk dapat menerapkan serta menggabungkan pengetahuan dan kemampuan awal yang dimilikinya dalam praktek; (3) melakukan penyelidikan ilmiah; (4) menghargai ilmu dan memperoleh kemampuan (Nuai & Nurkamiden, 2022).

Praktikum fisika sangat membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan, namun dalam pelaksanaan proses belajar-mengajar Fisika masih ada sekolah-sekolah yang minim dalam melakukan kegiatan praktikum fisika. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor penghambat, yaitu lokasi sekolah yang relatif jauh mengakibatkan sulitnya mendapatkan akses peralatan praktikum dan minimnya pembiayaan sekolah dalam penyediaan fasilitas yang menunjang (Muthmainnah et al., 2023). Padahal pelajaran fisika sangatlah membutuhkan sebuah verifikasi dan pembuktian teori di buku pelajaran melalui kegiatan praktikum (Lubis et al., 2023).

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang telah dilakukan di SMA Negeri 27 Maluku Tengah, diketahui bahwa proses pembelajaran Fisika yang berlangsung di sekolah tersebut masih

dilakukan secara konvensional. Para guru jarang melibatkan siswa dalam kegiatan praktikum yang dapat meningkatkan pemahaman konsep. Salah satu penyebab utama dari kondisi ini adalah kurangnya ketersediaan peralatan laboratorium yang memadai untuk mendukung pembelajaran berbasis praktikum. Untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh pihak sekolah, perlu diadakan sebuah program edukasi yang dirancang secara khusus untuk melibatkan kegiatan praktikum. Program ini diharapkan dapat memberikan motivasi yang kuat baik bagi guru mata pelajaran maupun pihak sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang berlangsung di SMA Negeri 27 Maluku Tengah. Dengan demikian, para siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif dan aplikatif, yang akan membantu mereka memahami materi Fisika secara lebih mendalam.

Sebagai langkah awal, edukasi ini dimulai dengan mengadakan praktikum dasar yang berfokus pada materi peralatan pengukuran. Tujuannya adalah melatih para siswa dalam menggunakan berbagai alat ukur dengan benar dan akurat. Alat ukur yang dipilih untuk kegiatan praktikum ini meliputi jangka sorong, mikrometer sekrup, mistar, neraca, dan stopwatch.

Melalui pengenalan dan praktik penggunaan alat-alat ini, para siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan dasar dalam pengukuran, yang merupakan salah satu fondasi penting dalam pembelajaran Fisika. Selain itu, kegiatan praktikum ini juga dirancang untuk meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam melakukan eksperimen dan pengukuran secara mandiri, sehingga mereka dapat lebih siap menghadapi tantangan pembelajaran Fisika yang lebih kompleks di masa depan. Dengan pemahaman dan keterampilan yang lebih baik dalam menggunakan alat ukur, diharapkan siswa dapat menerapkan pengetahuan ini dalam situasi nyata, baik dalam konteks akademis maupun kehidupan sehari-hari.

B. PELAKSAAAN DAN METODE

Pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di SMA Negeri 27 Maluku Tengah, yang berlokasi di wilayah Pemerintahan Negeri Seith, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah. Sekolah ini dipilih sebagai lokasi kegiatan PKM karena kebutuhan mendesaknya akan inovasi dalam proses pembelajaran, khususnya dalam bidang sains seperti Fisika. Pelaksanaan kegiatan PKM berlangsung pada hari Senin, 04 September 2023, dengan partisipasi aktif dari para guru, siswa, dan pihak manajemen sekolah. Metode pelaksanaan PKM menggunakan metode *service learning* yang berorientasi pada pelayanan dengan tujuan untuk

memberikan solusi terhadap masalah yang dihadapi oleh masyarakat (Bukidz, 2022). Menurut Kaye (2004) dalam Pramanik et al. (2021), langkah-langkah dalam menjalankan metode *service learning* terdiri dari tahap investigasi, tahap persiapan, tahap tindakan, dan tahap refleksi (Pramanik et al., 2021). Keempat langkah tersebut diterapkan untuk memberikan manfaat secara langsung kepada masyarakat khususnya komunitas sekolah dengan fokus peningkatan kualitas pendidikan dan pengembangan kompetensi siswa. Adapun rincian kegiatan dari masing-masing tahapan, antara lain:

1. Tahap Investigasi

Pada tahap ini, Tim Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) melakukan kunjungan resmi ke SMA Negeri 27 Maluku Tengah. Kunjungan ini bertujuan untuk menjalin koordinasi dengan pihak sekolah, khususnya dengan Kepala Sekolah. Pertemuan ini difokuskan pada penyampaian tujuan, manfaat, dan rencana kegiatan yang akan dilakukan selama PKM berlangsung. Dalam diskusi ini, Tim PKM berupaya memastikan bahwa program yang direncanakan sejalan dengan visi dan misi sekolah serta dapat memberikan dampak positif yang signifikan bagi siswa dan guru. Selain itu, tim juga mengadakan diskusi dengan guru Fisika untuk dapat memahami kondisi aktual di lapangan, termasuk ketersediaan alat praktikum, metode pengajaran yang digunakan, serta mengetahui kendala apa saja yang dihadapi dan sekaligus menentukan kelas yang akan diberikan edukasi penggunaan alat ukur.

2. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, fokus utamanya adalah mempersiapkan semua sarana dan prasarana yang diperlukan untuk memastikan kelancaran dan keberhasilan pelaksanaan kegiatan. Pertama, tim mempersiapkan materi pembelajaran yang disusun berdasarkan kurikulum yang relevan serta menitikberatkan pada konsep-konsep inti yang akan dibahas selama kegiatan PKM. Selanjutnya, soal pre-test dan post-test dikembangkan dengan tujuan untuk mengukur efektivitas program ini. Selain itu juga, Tim PKM membuat lembar kerja praktikum untuk memandu siswa secara sistematis melalui setiap tahapan praktikum. Lembar kerja akan membantu siswa agar dapat dengan mudah mengikuti prosedur, mencatat data, dan menganalisis hasil eksperimen secara mandiri. Selanjutnya mempersiapkan alat ukur yang akan digunakan seperti jangka sorong, mikrometer sekrup, mistar, neraca, dan stopwatch. Alat ukur yang digunakan dipastikan terlebih dahulu dapat berfungsi dengan baik dan dikalibrasi dengan tepat sehingga hasil pengukuran yang didapatkan akurat.

3. Tahap Tindakan

Pada tahap ini, di tanggal 24 Agustus 2023, dilakukan kegiatan pre-test yang ditujukan kepada siswa kelas X MIA 2 di SMA Negeri 27 Maluku Tengah. Sebanyak 21 siswa yang berpartisipasi dalam pre-test. Setiap siswa diminta untuk menyelesaikan 10 soal pilihan ganda yang telah dirancang khusus untuk menilai pemahaman mereka tentang materi alat ukur. Siswa yang mengikuti *pre-test* adalah siswa yang sebelumnya telah diberikan pembelajaran secara konvensional oleh guru mengenai materi alat ukur.

Pelaksanaan *pre-test* ini bertujuan untuk mengukur kemampuan awal siswa dalam memahami konsep dasar pengukuran dari berbagai jenis alat ukur. *Pre-test* ini juga berfungsi sebagai tolok ukur bagi para guru dan Tim PKM untuk menilai sejauh mana siswa telah menguasai materi yang telah diajarkan secara teoritis. Dengan demikian program pengabdian ini dapat dirancang secara lebih efektif untuk menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik.

Kegiatan PKM dilaksanakan pada hari Senin, 4 September 2023 dengan waktu yang telah disepakati yaitu di Pukul 09.00 WIT sampai dengan 11.00 WIT. Kegiatan PKM ini dilakukan dengan memberikan materi tentang cara melakukan pengukuran menggunakan alat ukur yang terdiri dari jangka sorong, mikrometer sekrup, mistar, neraca, dan *stopwatch*. Sehabis pemberian materi, para siswa melakukan kegiatan praktikum secara berkelompok di dalam kelas dan para siswa diberikan kesempatan secara langsung untuk melakukan pengukuran berdasarkan lembar kerja praktikum. Kegiatan praktikum ini didampingi secara langsung oleh Tim PKM dan Guru Fisika yang mengajar di Kelas X MIA 2.

4. Tahap Refleksi

Pada tahap ini, para siswa diminta untuk mengerjakan soal *post-test* dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan para siswa dalam mengukur dan menentukan hasil pengukuran dari berbagai macam alat ukur yang sudah dipraktikkan secara langsung dikelas. Selain mengerjakan *post-test*, siswa juga diberikan kesempatan untuk memberikan masukan dan saran terkait pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Masukan dan saran mereka sangat penting sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kualitas program pengabdian di masa mendatang. Masukan dari siswa mencakup aspek-aspek seperti kejelasan instruksi, ketersediaan dan kondisi peralatan, serta efektivitas metode pengajaran yang digunakan selama kegiatan berlangsung.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) di SMA Negeri 27 Maluku Tengah berfokus pada pemberian materi dan praktikum menggunakan alat ukur. Pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan pada hari Senin, 04 September 2024 pada pukul 09.00 WIT sampai dengan 11.00 WIT. Peserta PKM ini adalah siswa kelas X MIA 2 dengan jumlah peserta didik sebanyak 21 siswa. Judul materi yang disampaikan kepada siswa kelas X MIA 2 adalah Edukasi Peralatan Pengukuran. Proses penyampaian materi ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses penyampaian materi alat ukur oleh tim pengabdian kepada masyarakat

Materi alat ukur yang disampaikan oleh Tim PKM kepada siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah disajikan dengan menggunakan Microsoft PowerPoint. Materi yang diberikan mencakup penjelasan mendetail mengenai berbagai alat ukur, seperti jangka sorong, mikrometer sekrup, mistar, neraca, dan stopwatch. Pemaparan materi ini meliputi cara penggunaan alat ukur dengan benar dan tepat serta bagaimana menghitung hasil pengukuran beserta ketidakpastiannya yang didalamnya melibatkan pemahaman tentang cara membaca hasil pengukuran dan cara menghitung ketidakpastian yang mungkin terjadi dalam proses pengukuran. Pada bagian ini juga, siswa diberikan penjelasan agar mereka dapat menganalisis kelebihan dan kekurangan dari masing-masing alat ukur dengan benar. Pemahaman ini membantu siswa dalam memilih alat ukur yang paling sesuai untuk digunakan dalam berbagai situasi eksperimen atau pengukuran.

Dalam materi yang disampaikan, tim juga menampilkan berbagai contoh nyata dan studi kasus untuk memperkuat pemahaman siswa tentang aplikasi praktis dari alat ukur yang digunakan kehidupan sehari-hari. Materi ini juga disusun sedemikian rupa sehingga dapat mendorong partisipasi aktif siswa dalam diskusi yang memungkinkan mereka untuk bertanya dan mengklarifikasi pemahaman mereka tentang alat ukur yang sedang dipelajari. Sebagian isi materi

yang disampaikan kepada siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah ditampilkan pada Gambar 2.





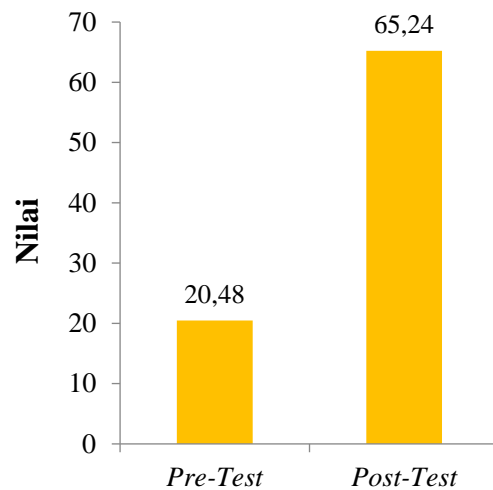
Gambar 2. Materi pengenalan alat ukur yang disampaikan oleh tim pengabdian kepada masyarakat

Tim PKM selanjutnya meminta para siswa untuk membentuk kelompok dan tim PKM membagikan lembar kerja praktikum kepada masing-masing kelompok. Selanjutnya, tim PKM memberikan arahan terkait pelaksanaan kegiatan praktikum pengukuran menggunakan alat ukur yang sudah disiapkan. Masing-masing kelompok melakukan pengambilan data pengukuran sesuai dengan langkah-langkah kerja yang tersedia di lembar kerja praktikum. Selama kegiatan praktikum berlangsung, tim PKM berperan sebagai fasilitator masing-masing kelompok untuk memastikan para siswa dapat menggunakan alat ukur dengan benar dan tepat. Proses kegiatan praktikum yang dilakukan oleh siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelaksanaan kegiatan praktikum oleh siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah.

Kegiatan berikutnya tim PKM melakukan post-test kepada para siswa dengan bentuk soal yang sama seperti soal pre-test. Jumlah soal yang dikerjakan oleh para siswa sebanyak 10 soal dan diberikan waktu selama 60 menit. Tujuan dilakukan post-test ini adalah untuk mengetahui pengaruh edukasi dengan kegiatan praktikum terhadap kemampuan siswa dalam mengukur dan menentukan hasil pengukuran yang ada di soal. Nilai rata-rata pre-test dan post-test siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah ditampilkan pada Gambar 4. Nilai rata-rata pre-test siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah menunjukkan masih belum terbiasanya para siswa dalam mengukur dan menentukan hasil pengukuran. Setelah diberikan edukasi terjadi peningkatan terhadap kemampuan para siswa dalam mengukur dan menentukan hasil pengukuran.



Gambar 4. Nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode praktikum dapat memberikan peningkatan terhadap pemahaman isi materi dan meningkatkan hasil belajar (Haryati et al., 2021; Kasmawati et al., 2021; Ritonga et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa metode praktikum efektif dalam meningkatkan hasil belajar. Efektifitas ini juga ditunjukkan dengan keberhasilan belajar klasikal dimana siswa memberikan respon atau tanggapan positif terhadap penerapan metode pembelajaran praktikum (Aidies Adelia & Haetami, 2023; Andriano et al., 2024; Yunita et al., 2021).

Kegiatan PKM yang telah dilakukan di SMA Negeri 27 Maluku Tengah khususnya kepada siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah telah dilakukan secara baik menggunakan penyampaian isi materi yang mudah dipahami. Kegiatan praktikum dilakukan sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuat sehingga para siswa dapat mengenal dan memahami cara menggunakan alat ukur.

D. PENUTUP

Simpulan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang telah dilakukan di SMA Negeri 27 Maluku Tengah sudah berjalan dengan baik. Hasil kegiatan PKM ini dapat dilihat dari nilai rata-rata post-test siswa kelas X MIA 2 SMA Negeri 27 Maluku Tengah. Peningkatan nilai rata-rata post-test menunjukkan adanya pengaruh dari edukasi dengan melakukan kegiatan praktikum yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami penggunaan alat ukur dan menentukan hasil pengukuran. Pelatihan ini kedepannya dapat memberikan motivasi dan juga pengetahuan dasar kepada para siswa terkait pentingnya penggunaan alat ukur dalam kehidupan sehari-hari.

Saran

Diharapkan agar pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat berikutnya dapat menambahkan variasi baik dalam materi maupun alat yang disajikan selama kegiatan praktikum. Dengan demikian, siswa akan mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam dan bervariasi mengenai berbagai alat ukur dan aplikasi praktisnya.

Selain penambahan variasi materi, penting juga untuk merencanakan kegiatan lanjutan yang dapat menambah motivasi siswa dalam belajar. Salah satu ide yang bisa dipertimbangkan adalah mengadakan lomba atau kompetisi yang berkaitan dengan materi praktikum yang telah diajarkan agar melalui lomba siswa diberikan kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka peroleh dalam konteks yang lebih kompetitif.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim pelaksana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) di SMA Negeri 27 Maluku Tengah, khususnya kepada siswa kelas X yang telah aktif berpartisipasi dalam menjadikan kegiatan ini sukses. Terima kasih juga kepada guru dan staf sekolah atas dukungan dan kerjasama yang diberikan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, H. (2020). Integrasi Nanoteknologi Dalam Pembelajaran Di Era Society 5.0: Kajian dari Perspektif Pembelajaran Fisika. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 10(2), 95. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v10i2.46463>
- Aidies Adelia, K., & Haetami, A. (2023). Efektivitas Metode Praktikum Larutan

Elektrolit Dan Non Elektrolit Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas Halu Oleo*, 8(1), 35–46. <https://doi.org/10.36709/jpkim.v8i1.10>

- Andriono, E., Maria, H. T., Karolina, V., & Kurniawan, Y. (2024). Pengaruh dan Efektivitas Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Materi Makanan dan Nutrisi Kelas VIII B SMP Negeri 3 Segedong Kabupaten Mempawah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(12), 159–164.
- Bukidz, D. P. (2022). Penerapan Service Learning dengan Metode Hybrid untuk Mengembangkan Motivasi Kegiatan Pembelajaran. *Jurnal Sinergitas PkM Dan CSR*, 6(3), 1–7.
- Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses dan Kerja Peserta Didik di Laboratorium IPA. *EDUGAMA: Jurnal Kependidikan Dan Sosial Keagamaan*, 6(1), 26–37.
- Hanum, F. (2023). Pemanfaatan Media Laboratorium Virtual Pada Pembelajaran Fisika Terhadap Tingkat Pemahaman Konsep Siswa. *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(8), 1782–1290.
- Haryati, Setiadi, D., & Ismawati. (2021). Hubungan Pelaksanaan Praktikum terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Fungi di SMA Swasta Persiapan Stabat. *Jurnal Sintaksis: Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 3(1), 65–71. <http://jurnal.stkipalmaksum.ac.id/index.php/Sintaksis/article/view/183/183>
- Jalal, M. A. R., Maison, M., Kurniawan, D. A., Amin, M. Al, & Hariono, H. (2022). Analisis Deskripsi Capaian Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Mata Pelajaran Fisika Kelas XI. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(2), 337–347.
- Jannah, A., Mayub, A., & Hamdani, D. (2021). Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Literasi Teknologi Informasi Dan Komunikasi Siswa Sma Negeri Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 93–102. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.93-102>
- Kasmawati, A., Jamilah, & Uyuni Taufiq, A. (2021). Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan di

- Kelas XII IPA SMAN 11 Sinjai. *Jurnal Al-Ahya*, 3(1), 42.
- Lubis, R. H., Panggabean, D. D., Sari, S. D., & Silaban, A. (2023). Pengembangan Penuntun Praktikum Matakuliah Fisika Umum Berbasis Case Method Dan Team Based-Project: Design Dan Development. *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, 9(2), 213. <https://doi.org/10.31764/orbita.v9i2.17000>
- Muthmainnah, R., Amalia, L., Hernawati, D., Sriwahjuningsih, S., Putri, D. I., & Nurkamilah, S. (2023). Pelatihan Penggunaan Alat Laboratorium dan Pengenalan Praktikum Biologi Sederhana. *Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 5(2), 382–391.
- Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022). Urgensi Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama. *Science Education Research (Search)Journal*, 48–63.
- Pramanik, P. D., Achmadi, M., & Nasution, D. Z. (2021). Media Belajar Inovatif Bagi Siswa SDN 05 Pesanggrahan Jakarta: PKM dengan Konsep Service Learning. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 1(146–56).
- Putri, R. A., Islami, N., & Azhar, A. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi Phet Terhadap Peningkatan Kemampuan Multirepresentasi Kelas Xi Pada Materi Gelombang Mekanik Di Sman 14 Pekanbaru. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 6(1), 112–124. <https://doi.org/10.31540/sjpic.v6i1.2664>
- Ritonga, I. R., Bulan, D. E., Papatungan, M. S., Nurfadilah, Suryana, I., Adnan, A., Suyatna, I., Eryati, R., Kusumaningrum, W., Novia, R., Ahmad, A., Firman, F., & Sakmiana, A. F. (2023). Improving Student Understanding and Grades by Using Practicum Method. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 4(2), 67–72.
- Rufaida, S., Mubarakah, I., Ishaq, I., & Nurazmi, N. (2019). Developing Physics History Teaching Material through Yakin Enggak Sulit (SERFIS YES) Based on Graphic Learning Media for the Students at Physics Department of Unismuh Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 89–101. <https://doi.org/10.26618/jpf.v7i1.1739>
- Simamora, R., Maison, M., Kurniawan, D. A., & Munte, B. (2021). Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Simulasi Virtual Pada Materi Momentum Dan Impuls di SMAN 1 Siempat Nempu Hilir. *E-Proceeding Senriabdi*, 1(1), 37–45.
- Sitanggang, W. H., & Simamora, P. (2020). Pengaruh Model Generative Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Momentum, Impuls, Dan Tumbukan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika (INPAFI)*, 8(2), 31–36.
- Sonia, M. A., Maing, C. M. M., & Mukin, M. U. J. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Materi Tekanan Pada Siswa Kelas VIII C SMPN 3 Kupang. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika UNWIRA*, 1(1), 23–27. <https://doi.org/10.30822/magneton.v1i1.2044>
- Wardaningsih, R. S., & Supriyatman. (2021). Analysis of Students' Conceptual Understanding on Static Fluid Materials Using Ranking Task Exercise. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online*, 9(1), 131–135.
- Wea, K. N., Hau, R. R. H., & Kleruk, E. D. (2021). Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Mind Mapping untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(8), 770–774., 7(8), 770–774.
- Yunita, H., Sesunan, F., Maulina, H., & Suana, W. (2021). Pembelajaran Blended Learning dengan Metode Praktikum untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMK. *Physics Education Research Journal*, 3(2), 133–140. <https://doi.org/10.21580/perj.2021.3.2.8606>