

PENTINGNYA KEGIATAN LABORATORIUM DI PROGRAM STUDI ENSINO DE FISICA UNIVERSITAS NACIONAL TIMOR LOROSA´E (UNTL)

Maria Lia Felizarda Freitas

Universidade Nacional Timor Lorosa´e (UNTL)

Email: maria.freitas@untl.edu.tl

Riwayat Artikel

Dikirim : 21 April 2023

Direvisi : 27 Mei 2023

Diterima: 30 Juni 2023

ABSTRACT

Tujuan dari studi ini diantaranya mengetahui pengaruh Kegiatan Laboratorium (KL) terhadap pemahaman konsep pembelajaran fisika; mengetahui pemahaman mahasiswa terhadap penggunaan alat-alat praktikum fisika. Metode penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif yaitu mendeskripsikan opini dan jawaban partisipan yang ada. Sampel penelitian ini adalah mahasiswa/i sebanyak 25 orang, yang di bagi dalam 5 kelompok. Setiap group melaksanakan semua KL yang telah disiapkan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah panduan praktikum yang telah disiapkan, kuesioner untuk mengumpulkan informasi dan pendapat dari partisipan sesuai dengan pertanyaan yang telah disiapkan. Hasil analisis kuesioner menunjukkan bahwa mahasiswa/i mempunyai keterampilan yang sangat baik sesuai dengan pemahaman mereka dalam mempersiapkan dan merangkai peralatan untuk setiap KL, mengenai bahasa instruksi (Bahasa Portugis) yang digunakan ada beberapa mahasiswa yang meminta agar bahasa instruksi yang digunakan perlu disesuaikan dengan pemahaman mahasiswa karena cukup sulit bagi mereka untuk dimengerti. Para mahasiswa/i berhasil dalam pelaksanaan KL di laboratorium. Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu kegiatan laboratorium merupakan fasilitas pembelajaran yang sangat penting perannya dalam membantu mahasiswa memahami teori dan konsep fisika dengan baik.

Keywords: Praktikum fisika; laboratorium fisika; program studi pendidikan fisika UNTL.

ABSTRACT

The objectives of this study include knowing the effect of Laboratory Activities (KL) on the understanding of physics learning concepts; knowing students' understanding of the use of physics lab equipment. This research method is a descriptive qualitative method that describes the opinions and answers of existing participants. The sample of this study was 25 students, who were divided into 5 groups. Each group carried out all the KL that had been prepared. The instruments used in this study were practicum guides, a questionnaire to collect information and opinions from participants according to the questions that had been prepared. The results of the questionnaire analysis showed that the students had very good skills according to their understanding in preparing and assembling equipment for each KL, regarding the language of instruction (Portuguese) used there were some students who requested that the language of instruction used needed to be adjusted to



the understanding of students because it was quite difficult for them to understand. The students were successful in implementing KL in the laboratory. The conclusion from the results of this study is that laboratory activities are learning facilities that have a very important role in helping students understand physics theories and concepts well.

Keywords: Physics practicum; physics laboratory; UNTL physics education study program.

PENDAHULUAN

Negara Timor Leste merupakan salah satu negara yang sangat muda dalam independensinya, tentu saja banyak masalah yang dihadapi, khususnya di bidang pendidikan, kesehatan, infrastruktur dan ekonomi. Dari semua masalah yang ada, bidang pendidikan sangat penting, karena pendidikan merupakan titik ukur dan penentu dalam penyediaan sumber daya manusia yang berkualitas, yang tentunya sangat diperlukan untuk pembangunan suatu bangsa dan negara. Dalam hal ini, Universitas Nasional Timor Lorosa'e (UNTL) merupakan satu-satunya universitas negeri di Timor Leste, yang menjadi pilar utama dalam pelatihan lanjutan diberbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, membentuk dan melatih sumber daya manusia yang berkualitas dan kompetitif di Timor Leste. Oleh karena itu, UNTL terdapat berbagai macam fakultas dan salah satunya adalah Faculdade Educação, Arte e Humanidades (FEAH) (Fakultas Pendidikan, Seni dan Humaniora) yang mencakup berbagai program studi. Salah satu program studi yang terintegrasi didalamnya adalah program studi ensino de fisica yang bertujuan untuk mendidik, melatih dan mempersiapkan guru untuk mengajar mata pelajaran Fisika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) serta mampu mempersiapkan warga negara yang baik untuk masyarakat.

Berdasarkan Kurikulum European Credit Transfer System (ECTS) yang diterapkan di UNTL, setiap mata kuliah terdapat 4 kelas yaitu Aula/kelas Teori (AT), Aula/kelas Teori Pratica (ATP), Aula/kelas Pratek/Atividade Laboratorium (AP/AL) dan Estudu/belajar Autonomo (EA). AT dan ATP yaitu kelas yang harus bertatap muka atau para dosen menyajikan materi mengajar pada mahasiswa; AP/AL mahasiswa dan dosen perlu melakukan kegiatan laboratorium (praktikum) dan EA yaitu mahasiswa belajar mandiri. Untuk melakukan AP/AL atau kegiatan laboratorium, program studi ensino de fisica terdapat satu ruang laborator dan beberapa peralatan untuk mata kuliah keahlian/spesifik, namun jauh dari cukup. Selain itu, belum ada panduan pratikum (protokol KL) yang tetap. Ruang yang disediakan untuk laborator sangat kecil, sedangkan jumlah mahasiswa yang program setiap mata kuliah lebih dari 100 orang. Material digunakan untuk KL dibeli oleh dosen penanggung jawab mata kuliah dan juga para mahasiswa, ketika rusak atau terjadi masalah langsung dibuang karena tidak ada officina (bengkel) untuk memperbaiki material tersebut.

Fisika merupakan salah satu ilmu yang mempelajari tentang hukum-hukum alam dan juga ilmu eksperimental, jadi, perlu melakukan KL di laboratorium untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang tema yang telah disajikan dalam teori, serta melibatkan mahasiswa dalam melakukan KL tersebut. Kegiatan laboratorium (KL) mempunyai peranan penting dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam (Fisika, Kimia da Biologi). Menurut Hodson dalam Leite (2000), kegiatan laboratorium memiliki potensi untuk memungkinkan tercapainya tujuan yang berkaitan dengan: motivasi mahasiswa; pembelajaran pengetahuan konseptual, yaitu konsep, prinsip, hukum, teori-teori yan ada; pembelajaran ketrampilan dan teknik laboratorium, aspek fundamental dari pengetahuan prosedural; Pembelajaran metodologi saintifik, yaitu mempelajari proses pemecahan masalah di laboratorium yang tidak hanya mencakup pengetahuan konseptual, tetapi juga pengetahuan prosedural; Pengembangan sikap ilmiah, yang meliputi ketelitian, ketekunan, berpikir kritis, berpikir divergen, kreativitas, dll.



Tobin (1990) menuliskan bahwa KL adalah satu cara yang memungkinkan belajar pemahaman dan sekaligus melakukan proses membangun pengetahuan terhadap suatu kegiatan ilmiah. Tetapi penelitian aktual juga menunjukkan bahwa dapat membantu mahasiswa mencapai hasil belajar yang diinginkan merupakan proses yang sangat kompleks (Hofstain & Lunetta 2014). KL dapat memfasilitasi dan memperkuat konsep yang telah diajarkan sebelumnya, yang mendorong pengembangan pengetahuan konseptual baru dari para mahasiswa, atau dapat memfasilitasi rekonstruksi konsep alternatif dari mahasiswa (Silva & Leite, 1997).

Dari pendapat yang ada dapat disimpulkan bahwa KL yang dimaksud disini adalah pelaksanaan eksperimen/percobaan. Dengan melakukan KL memiliki kemungkinan untuk mencapai beberapa tujuan secara bersamaan. Maka dalam situasi belajar-menjajar kami memutuskan melaksanakan KL yang biasanya memiliki tujuan utama. Oleh karena itu, struktur KL yang dipilih harus sesuai dengan tujuan yang ada. Kerr (1963) dalam Silva (2006), menyarankan 10 tujuan untuk mengkarakterisasi KL. Holstein & Lunetta (1982) dalam Silva (2006), menyimpulkan tujuan-tujuan KL yang dikelompokkan menjadi 3 aspek yaitu: Kognitif, psikomotorik dan afektif. KL dapat menstimulasi, memotivasi, mengilustrasikan, dan mengklarifikasi. Namun di sisi lain, KL dapat membingungkan, memperumit, dan menurunkan motivasi. Agar hal ini tidak terjadi, guru harus menjelaskan tentang langkah-langkah dari praktek yang harus diikuti, kapan dan mengapa (Wellington, 2000).

Oleh karena itu, KL harus dipilih dan direncanakan dengan hati-hati sesuai dengan tujuan spesifik yang akan dikembangkan. Sebelum merencanakan suatu kegiatan, guru perlu menentukan tujuan khusus dan hasil belajar yang ingin dicapainya (Wellington, 1998 dalam Silva (2006)). Kesimpulan: seorang guru harus melakukan KL sebelum menyuruh mahasiswa melakukan KL tersebut, sesuai dengan pengalaman dan teori yang benar serta dijabarkan dalam panduan praktikum. Selain aspek-aspek di atas, menurut kami kegiatan laboratorium/praktikum yang dilakukan secara kelompok juga dapat mengembangkan kekompakan antar mahasiswa, apalagi jika kelompok tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga melibatkan mahasiswa dengan tingkat perkembangan saintifik yang berbeda-beda.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif. Menurut Lexy, (2009) dalam Soares (2010) penelitian kualitatif adalah penelitian yang bermaksud memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subyek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan dan lain-lain secara holistik dan dengan cara deskripsi dalam kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Menurut Lincoln (1987) dalam Soares (2010), ada tiga metode dalam penelitian kualitatif yaitu pengamatan, wawancara dan penelaah dokumen. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan 2 cara pengumpulan data yaitu: Observasi dan kuesioner. Untuk mencapai tujuan penelitian ini, kami bekerja dengan mahasiswa dari jurusan/program studi pendidikan Fisika semester III Universitas Nasional Timor Lorosae (UNTL). Setiap KL melibatkan 25 mahasiswa yang membagi dalam 5 kelompok. Setiap kelompok melakukan semua KL yang telah disiapkan. Perangkat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah panduan praktikum dan kuesioner. Panduan praktikum ini dipersiapkan oleh peneliti untuk setiap KL. Panduan tersebut mencakup tujuan, material dan prosedur kerja yang digunakan. Dengan tujuan untuk mengetahui niat dan pengetahuan tentang teknik dan ketrampilan dalam menggunakan dan menginstalasi material praktek untuk setiap kegiatan laboratorium (praktikum).

Kuesioner adalah salah satu instrumen evaluasi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi melalui investigasi (Leite, 2000) dan memungkinkan termasuk analisis yang dilakukan mahasiswa terhadap karya yang dikembangkan oleh mahasiswa sendiri. Memiliki keunggulan besar seperti pengumpulan data dengan mudah, sistematisasi, dan analitis di setiap tahapan



pekerjaan/praktikum. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner terbuka agar para mahasiswa menyampaikan pendapat mereka secara bebas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 28 nomor pertanyaan yang diberikan kepada 25 responden dalam bentuk kuesioner. Kuesioner tersebut terdiri dari pertanyaan umum dan pertanyaan khusus (spesifik). Jawaban responden pada pertanyaan umum terkait dengan waktu pelaksanaan Kegiatan Laboratorium (KL) untuk setiap kegiatan, responden menjawab dengan pilihan “Cukup” dengan persentase di atas 60% seperti terlihat pada Tabel 1. Artinya, waktu pelaksanaan untuk setiap KL sesuai dengan beban mata kuliah tersebut dan juga kondisional sesuai dengan situasi mahasiswa, itu sudah memadai. Di sisi lain, ~25% mahasiswa memilih opsi “Terlalu banyak”, tetapi mereka tidak menunjukkan alasan.

Tabel 1 Jawaban Tentang Waktu Pelaksanaan KL

Jawaban	Kegiatan Laboratorium/Pertanyaan			
	Hukum Snell	Cermin Cekung	Lensa	Hukum $1/r^2$
	KL1 (P.9)	KL2 (P.11)	KL3 (P.17)	KL4 (P.7)
Tidak Cukup	0%	0%	0%	0%
Cukup	76%	72%	64%	64%
Lebih dari Cukup/Banyak	24%	28%	36%	36%

Untuk mengetahui kesulitan mahasiswa dalam melakukan perancangan dan pemasangan alat diperoleh jawaban responden seperti pada Tabel 2 yaitu di atas 90% dari mahasiswa menjawab “Ya” yang artinya mahasiswa mampu melakukan perancangan dan pemasangan peralatan percobaan pada semua KL. Namun, ada beberapa mahasiswa yang memilih opsi “Sulit” dan menyatakan bahwa mereka tidak memiliki pengetahuan yang baik tentang material praktek dan belum pernah melakukan kegiatan praktikum. Hasil keseluruhan menunjukkan bahwa pengalaman dalam pemasangan material cukup untuk tingkat pengetahuan praktek partisipan.

Tabel 2 Jawaban tentang Perancangan pada KL

Jawaban	Kegiatan Laboratorium/Pertanyaan			
	Hukum Snell	Cermin Cekung	Lensa	Hukum $1/r^2$
	KL1 (P.9)	KL2 (P.11)	KL3 (P.17)	KL4 (P.7)
Tidak	0%	0%	0%	0%
Sulit	8%	8%	10%	9%
Ya	92%	92%	90%	91%

Tabel 3 Jawaban tentang Petunjuk/Instruksi pada KL

Jawaban	Kegiatan Laboratorium/Pertanyaan			
	Hukum Snell	Cermin Cekung	Lensa	Hukum $1/r^2$
	KL1 (P.9)	KL2 (P.11)	KL3 (P.17)	KL4 (P.7)
Tidak	0%	0%	0%	0%
Sedikit	12%	8%	0%	24%
Cukup	36%	40%	44%	0%
Sangat	52%	52%	56%	76%

Berdasarkan hasil analisis Tabel 3 terlihat bahwa jawaban mahasiswa paling tinggi yaitu pada opsi jawaban “Sangat”, yang artinya bahasa instruksi yang diberikan sangat bermanfaat. Ada beberapa mahasiswa yang memilih opsi “Cukup” dengan alasan bahwa bahasa yang digunakan dalam instruksi tersebut perlu disederhanakan sesuai dengan pemahaman pembaca. Selanjutnya



jawaban responden (mahasiswa) atas pertanyaan-pertanyaan spesifik untuk menganalisis apakah Kegiatan Laboratorium (KL) dapat memberikan kontribusi untuk pemahaman konsep yang lebih baik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Jawaban tentang Pemahaman dan Pengetahuan Mahasiswa

Jawaban	Kegiatan Laboratorium/Pertanyaan							
	Hukum Snell		Cermin Cekung		Lensa		Hukum $1/r^2$	
	KL1 (P.1)	KL1 (P.3)	KL2 (P.1)	KL2 (P.3)	KL3 (P.1)	KL3 (P.3)	KL3 (P.11)	KL4 (P.1)
Tidak paham/sulit	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sedikit Paham/mengerti	4%	0%	12%	16%	12%	8%	0%	8%
Cukup paham/mengerti	24%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sangat paham/mengerti	72%	100%	88%	84%	88%	92%	100%	92%

Berdasarkan data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pelaksanaan Kegiatan Laboratorium (KL) secara keseluruhan memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap pemahaman mahasiswa tentang fenomena yang diteliti.

Berdasarkan hasil analisis kuesioner terhadap pertanyaan umum yang diberikan menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan untuk setiap KL sudah sesuai dengan beban mata kuliah tersebut, selain itu, mahasiswa dari program studi pendidikan Fisika, di Universitas Nasional Timor Lorosa'e memiliki kemampuan yang cukup untuk memahami bahasa instruksi yang digunakan dalam setiap KL, dalam hal ini adalah bahasa portugis karena bahasa portugis merupakan bahasa instruksi dalam proses belajar mengajar di kelas. Untuk mengetahui aspek psikomotorik, kognitif dan afektif mahasiswa menggunakan pertanyaan-pertanyaan spesifik, berdasarkan hasil analisis kuisisioner menunjukkan bahwa mahasiswa mempunyai keterampilan dan pengetahuan yang baik dalam melakukan perancangan praktikum untuk semua KL, meskipun ada beberapa mahasiswa yang tidak memiliki pengetahuan yang baik tentang persiapan pelaksanaan praktek dan bahkan terdapat beberapa mahasiswa yang belum pernah melakukan kegiatan praktikum.

Selain itu, melalui KL mahasiswa mampu mengembangkan keterampilan dalam memecahkan masalah berdasarkan metode-metode ilmiah serta mampu mengembangkan keterampilan dalam melakukan pengukuran, menganalisis data, berkomunikasi dan bekerja sama dengan orang lain. Hasil ini sejalan dengan temuan yang dikemukakan oleh (Martawijaya et al., 2019) dalam sebuah penelitian, kegiatan laboratorium fisika dapat membantu meningkatkan keingintahuan mahasiswa terhadap fisika. (Syafi'i et al., 2014) Kegiatan laboratorium fisika dapat dilaksanakan melalui question based discovery learning, sehingga diharapkan keterampilan proses sains yang terdiri atas merancang, melakukan, menganalisis dan mengkomunikasikan akan meningkat. Selanjutnya (Nasikhah, 2015) berpendapat bahwa implementasi pendekatan metakognitif dalam kegiatan laboratorium fisika dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan perkembangan karakter siswa.

(Pratiwi et al., 2021) melaporkan bahwa kegiatan praktikum fisika memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam melakukan percobaan fisika, sehingga siswa dapat memahami konsep fisika secara lebih baik. Kegiatan praktikum fisika yang menarik dan menyenangkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, sehingga siswa lebih tertarik untuk memahami konsep fisika. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kegiatan praktikum fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa (Limba, 2022). Sebuah penelitian (Yuliana et al., 2017) menunjukkan bahwa implementasi praktikum fisika di laboratorium SMA N SE Kota Banda Aceh



telah dilakukan dengan baik dan mendapatkan respon positif dari siswa. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Winda et al., 2021) menunjukkan bahwa penggunaan e-assessment berbasis web untuk melakukan penilaian penguasaan keterampilan proses sains pada praktikum Fisika Dasar I materi kerapatan mendapatkan respon positif dari asisten laboratorium fisika dasar yang melakukan penilaian keterampilan proses sains praktikan saat melakukan praktikum fisika dasar.

Melalui analisis pembahasan ini, dapat disimpulkan bahwa kegiatan praktikum fisika memiliki peran yang penting dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Melalui pengalaman langsung, pengembangan keterampilan praktis, konstruksi pengetahuan, dan pembelajaran berbasis masalah, praktikum fisika membantu mahasiswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam dan abadi tentang konsep-konsep fisika. Oleh karena itu, integrasi kegiatan praktikum fisika dalam pembelajaran fisika sangat penting untuk memberikan pengalaman yang kaya dan memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap materi pelajaran. secara umum, siswa memberikan respon yang positif terhadap kegiatan praktikum fisika di laboratorium. Namun, respon siswa dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor tertentu seperti metode pembelajaran yang digunakan, media pembelajaran yang tersedia, dan kualitas pelaksanaan praktikum fisika itu sendiri.

KESIMPULAN

Kegiatan praktikum fisika memiliki peran yang penting dalam membantu para mahasiswa untuk memahami konsep fisika. Penting bagi seorang mahasiswa untuk terlibat secara aktif dalam persiapan dan perancangan alat praktikum di laboratorium, melakukan pengukuran dan mendapatkan hasil pengukuran besaran-besaran fisika. Penggunaan peralatan yang sederhana dan terjangkau dapat memotivasi mahasiswa karena dapat mendekatkan fisika dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini memungkinkan mahasiswa untuk memahami lebih banyak tentang fenomena yang mereka teliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Hudaya, A., Anjani, D. (2020). Efektivitas Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Pandemi Covid-19. *RDJE* 1, 131. <https://doi.org/10.30998/rdje.v1i1.7659>
- Alonso M., Finn E. J. (2012), *Física*, Escolar Editora, Lisboa
- Costa, M.M. R.R., de Almeida, M. J. B. M. (1993). *Fundamentos DE Física*, Livraria Almedina. Coimbra.
- Hecht E. (1991), *ÓPTICA- Fundação Calouste Gulbenkian*, Lisboa.
- Hodson, D. (1988). *Experiments in Science and Science Teaching*. Wiley.
- Hodson, D. (2000). *The place of practical work in Science Education*. In Sequera, M. et al. (org). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho. 2000.
- Hofstein, A & Lunetta, V (1982). The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research*, 52(1). 201-217.
- Hofstein, A & Lunetta, V (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(3). 28–54
- Laurinda Leite (2000). *As Atividades Laboratoriais E A Avaliação Das Aprendizagens Dos Alunos*. In Sequeira, M. et al. (org). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho, 91 - 108
- Limba, A. (2022). Eksplorasi Pelaksanaan Praktikum Fisika SMA Di Kota Ambon dalam Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Biology Science & Education*, 11(2), 156–170.
- Lunetta, V. (1991). *Atividades Práticas no Ensino da Ciência*. Revista de Educação. Volume II
- Martawijaya, M. A., Sujiono, E. H., & Haris, A. (2019). Model Hipotetik Kegiatan Laboratorium Fisika Untuk Memperkuat Keingintahuan Mahasiswa. *Seminar Nasional LP2M UNM*, 333–



336.

- Moreira, Ana R. C. C. V. (2014), *Atividade Laboratorial No Ensino Das Ciência: um estudo exploratório – Lisboa*
- Nasikhah, A. (2015). *Implementasi Pendekatan Metakognitif dalam Kegiatan Laboratorium Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Mengembangkan Karakter Siswa*. Universitas Negeri Semarang.
- Pratiwi, U., Fatmaryanti, S. D., Darminto, B. P., & Akhdinirwanto, R. W. (2021). Asistensi Praktikum Fisika Materi Titik Berat untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas IX di MA Al Iman Bulus Kabupaten Purworejo. *Surya Abdimas*, 5(2), 170–176. <https://doi.org/10.37729/abdimas.vi.1032>
- Silva, P. A. da C. (2006), *Actividades Laboratoriais P. O. E. R e a Educação Ambiental: um estudo centrado na aprendizagem do tema “A importância da água para os seres vivos”, 5º ano de escolaridade - Universidade do Minho, Escola de Ciência, maio de 2006.*
- Soares, T. Albertina (2010) *Kajian Terhadap Pelaksanaan Kurikulum IPA Di Timor Leste Dan Usulan Perbaikan*
- Syafi'i, A., Handayani, L., & Khanafiyah, S. (2014). Penerapan Question Based Discovery Learning Pada Keterampilan Proses Sains. *Unnes Physics Education Journal*, 3(2), 10–17.
- Wellington, J. (1998). *Practical work in science: Time for a reappraisal*. In Wellington, J. (ed). *Practical work in school science: Which way now?* London: Routledge.
- Winda, F. R., Kurniawan, W., & Darmaji. (2021). Analisis Respon Pengguna Terhadap Penerapan Web-based Assessment pada Praktikum Fisika Dasar. *EDUMASPUL: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 208–215.
- Yuliana, S., AR, M., & Wahyuni, A. (2017). Persepsi Siswa Terhadap Pelaksanaan Pratikum Fisika Di Laboratorium SMAN se Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(3), 303–306.