

ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN PANDUAN PRAKTIKUM PADA MATAKULIAH GELOMBANG BERBASIS PENDEKATAN STEM

Haditya Aprita Lora^{*1}, Ladia Lestari¹

¹Pendidikan Fisika, Universitas Bengkulu

e-mail : hapritalora@unib.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penulisan untuk menganalisis kebutuhan akan pengembangan panduan praktikum gelombang di program studi pendidikan Fisika Universitas Bengkulu. penelitian ini menggunakan metode survei langsung teknik wawancara dan penyebaran angket berbasis formulir online terhadap mahasiswa, asisten praktikum, laboran, dan dosen. berdasarkan data yang diperoleh serta dilakukan analisis, maka diperoleh hasil bahwa program studi pendidikan fisika sudah lama tidak melaksanakan praktikum di laboratorium secara langsung setelah era pasca covid ini, dan panduan praktikum yang ada belum mengalami pembaharuan semenjak pergantian kurikulum yang terakhir, sedangkan alat - alat laboratorium telah mengalami pembaharuan, dan mahasiswa merasa kesulitan ketika menerima materi dikarenakan kurangnya panduan untuk praktikum gelombang langsung baik secara berkelompok maupun mandiri, hal ini dikarenakan mahasiswa hanya melakukan praktikum gelombang melalui Phet Simulation saja, sehingga kurangnya pengalaman langsung dengan laboratorium, dan juga merangkai alat-alat. berdasarkan hasil analisis tersebut, disimpulkan bahwa perlunya pengembangan panduan praktikum gelombang berbasis pendekatan STEM untuk memenuhi kebutuhan praktik mahasiswa di perguruan tinggi.

Kata kunci: *Analisis Kebutuhan, Panduan Praktikum Gelombang, Pendekatan STEM*

ABSTRACT

The purpose of this paper is to analyze the need for the development of wave practicum guidelines in the Physics Education study program at the University of Bengkulu. This study uses a direct survey method, interview techniques, and the distribution of online form-based questionnaires to students, practicum assistants, laboratory assistants, and lecturers. Based on the data obtained and analyzed, the results show that the Physics Education study program has not carried out practicums in the laboratory directly for a long time after the post-covid era, and the existing practicum guidelines have not been updated since the last curriculum change, while laboratory equipment has been updated, and students find it difficult to receive material due to the lack of guidance for direct wave practicum both in groups and independently, this is because students only do wave practicum through Phet Simulation, resulting in a lack of direct experience with the laboratory, and also assembling tools. Based on the results of the analysis, it was concluded that the need for the development of wave practicum guidelines based on the STEM approach to meet the practical needs of students in higher education.

Keywords: *Needs Analysis, Wave Lab Guide, STEM Approach*

I PENDAHULUAN

Bidang ilmu Fisika perlu dipelajari agar dapat memahami gejala alam dunia nyata sehingga dapat dimanfaatkan dalam mempermudah kehidupan manusia sehari - hari. Berdasarkan Permendikbudristek Nomor 53 tahun 2023 pasal 14, mengenai proses pembelajaran perlu dibuat menyenangkan, inklusif, kolaboratif, kreatif, dan efektif. Hal ini didukung Kurikulum Pendidikan Tinggi yang berlaku yaitu berbasis pendekatan OBE (*Outcome-Based Education*), dimana kurikulum ini menekankan pada pencapaian hasil dan memastikan bahwa setiap program memenuhi kompetensi lulusan (1). Bentuk dan kegiatan proses pembelajaran berdasarkan Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (2024) dapat berupa kuliah, responsi atau tutorial, praktikum atau praktik lainnya, serta seminar atau bentuk lain sejenisnya, dan kegiatan di luar program studi - merdeka belajar. Perguruan tinggi khususnya pada program studi Pendidikan Fisika, ditentukan mata kuliah wajib untuk menyiapkan calon guru fisika memiliki kompetensi yang baik, salah

satunya mata kuliah Gelombang. Pada mata kuliah Gelombang, diberlakukan metode pembelajaran teori dan praktik sebanyak 3 sks, secara spesifik terdiri dari 2 (dua) sks teori dan 1 (satu) sks praktikum.

Praktikum adalah metode atau kegiatan pembelajaran yang penting dalam pembelajaran Fisika. Salah satu pokok bahasan yang membutuhkan praktikum dalam pembelajaran fisika adalah gelombang. Pada mata kuliah gelombang, praktikum dilakukan untuk menguji teori yang sudah dipelajari pada perkuliahan dengan cara praktik langsung di laboratorium. Praktikum di laboratorium dapat memberikan mahasiswa pengalaman langsung dengan mempelajari prinsip-prinsip fisika melalui eksperimen sistematis. Melalui praktikum, mahasiswa dapat memahami konsep gelombang lebih mendalam dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilawati, dkk., (2022) penggunaan alat praktikum sebagai media eksperimen mempermudah penyampaian materi gelombang oleh pendidik dan meningkatkan pemahaman konsep gelombang oleh siswa (2).

Peneliti melakukan observasi awal kepada partisipan dari beberapa mahasiswa pendidikan fisika yang telah menempuh mata kuliah gelombang di semester sebelumnya. Partisipan diminta untuk menjelaskan ulang materi gelombang, diminta merangkai alat praktikum di laboratorium untuk mengambil beberapa data sederhana. Berdasarkan observasi tersebut, didapati bahwa mahasiswa memiliki kendala ketika diminta untuk menjelaskan ulang materi yang sudah pernah dipelajari meskipun telah memiliki nilai kategori sangat baik pada mata kuliah tersebut. Ditemukan juga bahwa, mahasiswa kurang terampil dalam merangkai alat, serta belum bisa mengolah data berbantuan aplikasi sederhana. Setelah dicari tahu lebih lanjut, diketahui bahwa hal ini disebabkan pada semester sebelumnya ketika mengampu mata kuliah Gelombang mahasiswa hanya melakukan praktikum melalui simulasi virtual saja, dan pengolahan data masih secara manual tanpa melakukan pengolahan data berbasis aplikasi, sehingga penyerapan materi masih kurang bermakna karena kurangnya pengalaman percobaan langsung. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sholikah, dkk (2020) bahwa praktikum melalui daring atau simulasi virtual tidak efektif bagi mahasiswa (3). Tentunya kondisi seperti ini perlu dibenahi, salah satunya dengan panduan praktikum, sebagaimana pada hasil penelitian terdahulu bahwa dengan pemanfaatan buku modul atau petunjuk praktikum disertai dengan penjelasan detail dapat membantu pelaksanaan praktikum oleh mahasiswa secara maksimal, tujuannya agar mahasiswa pendidikan atau calon guru dapat memenuhi kompetensi serta profil lulusan.

Adapun profil lulusan dan capaian pembelajaran lulusan (CPL) yang disarankan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi mengarah pada kemampuan yang diperlukan era industri 4.0 menuju masyarakat 5.0 diantaranya literasi data, literasi teknologi, dan literasi manusia, serta kemampuan memandang tanda-tanda perkembangan yakni, perkembangan teknologi yang dapat dipahami berbasis pada *Internet of things* (IoT) atau cyber (1,4). Hal ini sejalan dengan makalah Education A Child (5) yang meringkas berbagai literatur bahwa pentingnya memiliki keterampilan abad ke-21, khususnya literasi dan keterampilan STEM dalam tujuan pembangunan berkelanjutan atau Sustainable Development Goals (SDG). Pada keterampilan abad ke-21 ini peneliti tertarik untuk menggunakan keterampilan STEM sebagai bahan kajian, karena keterampilan STEM menjadi salah satu rekomendasi untuk diimplementasikan pada pembelajaran dengan kemajuan teknologi yang pesat ini (6,7). Didukung oleh hasil penelitian terdahulu bahwa penerapan STEM pada pembelajaran (8), lembar kerja (9), dan bahan ajar (10,11) dapat meningkatkan partisipasi aktif peserta didik, mengelaborasi ide, mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam analitis serta peningkatan kreativitas untuk memecahkan masalah. Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics atau disingkat dengan STEM dapat diintegrasikan pada panduan praktikum (12). Panduan praktikum yang dapat menumbuhkan kemandirian melaksanakan praktikum mahasiswa jurusan fisika (13).

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti bertujuan untuk menganalisis kebutuhan sebagai tahap awal dalam pengembangan panduan praktikum gelombang yang diintegrasikan pendekatan STEM. Hasil penelitian ini memberikan data empiris yang dapat dimanfaatkan oleh peneliti lainnya

dan pengembang bahan ajar sebagai spesifikasi kebutuhan dasar untuk pengembangan panduan praktikum gelombang berbasis STEM.

II METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Tujuannya untuk menganalisis kebutuhan panduan praktikum pada mata kuliah gelombang. Idealnya panduan praktikum yang terkini sudah memenuhi kemampuan abad ke-21 dimana pembelajaran bersifat *student center* dengan mengupayakan mahasiswa dapat belajar secara mandiri. Salah satu dengan menggunakan pendekatan STEM.

Penelitian ini menggunakan model Thiagarajan 4D. pada penelitian ini secara khusus kami fokuskan pada tahap Define sebagai analisis kebutuhan pengembangan panduan praktikum gelombang dengan pendekatan STEM. Pada tahap Define ini peneliti melakukan analisis awal akhir, analisis mahasiswa, analisis materi, dan analisis laporan praktikum mahasiswa serta *literatur review* dari beberapa artikel terkait.

Subjek penelitian ini berjumlah 28 mahasiswa. Subjek Penelitian merupakan mahasiswa semester 5 Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu yang sudah mengikuti mata kuliah gelombang pada semester ganjil Tahun Akademik 2024-2025.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan menggambarkan tahap *define* pada awal penelitian dengan menggunakan model pengembangan 4D. Adapun analisis yang dilakukan adalah analisis awal-akhir, analisis mahasiswa, analisis materi, dan analisis laporan praktikum mahasiswa pada mata kuliah gelombang yang telah ditempuh.

Analisis awal-akhir dilakukan melalui wawancara dengan mahasiswa semester 5 yang sudah melakukan praktikum gelombang. Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa mahasiswa melakukan praktikum dengan menggunakan LKM (Lembar Kerja Mahasiswa) dan belum adanya panduan untuk melaksanakan praktikum. Proses pembelajaran membutuhkan penuntun agar praktikum terlaksana dengan baik, lancar, dan efektif (14). Penuntun praktikum merupakan salah satu media pembelajaran dalam kegiatan praktikum yang berisi langkah-langkah dalam mengikuti praktikum. Dari hasil analisis LKM, praktikum yang dilakukan terfokus pada pemahaman konsep. Melalui kegiatan praktikum diharapkan praktikan memiliki kemampuan berfikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya (15). Pembelajaran fisika memiliki tujuan sebagai pembelajaran yang membekali mahasiswa dalam hal pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sehingga berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan praktikum yang dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa secara kompleks, yaitu pembuktian konsep dari materi yang telah dipelajari, peningkatan pengetahuan dengan mengetahui hal-hal baru dari praktikum, serta kombinasi penggunaan alat praktikum di laboratorium dengan pemanfaatan teknologi.

Pemanfaatan teknologi pada praktikum yang dilakukan mahasiswa semuanya menggunakan simulasi virtual aplikasi *Phet Simulation* dan tidak memanfaatkan alat praktikum yang ada di laboratorium. Dari hasil tinjauan ke laboratorium pendidikan Fisika terlihat bahwa alat-alat yang ada pada laboratorium dapat digunakan untuk praktikum gelombang, tetapi belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk praktikum gelombang. Penggunaan alat praktikum gelombang yang ada di laboratorium sebagai eksperimen dapat mempermudah penyampaian materi gelombang(16). Alat ini memudahkan mahasiswa untuk mengamati secara langsung tampilan gelombang. Sehingga perlu dilakukan praktikum di laboratorium dengan praktek langsung. Mahasiswa juga perlu menganalisis hasil praktek langsung dengan teknologi seperti aplikasi *Tracker Video Analysis* yang sedang trend dan bisa digunakan untuk menganalisis gerak benda berdasarkan rekaman video eksperimen menjadi data tabel maupun grafik (17). Pada aspek Matematika, dapat mengolah data tabel ataupun grafik dari analisis aplikasi *Tracker Video Analysis*, dan bisa juga menggunakan *Ms Excel* yakni kita dapat mencari kemiringan dari regresi linear (18) maupun persamaan grafik serta

membuktikan persamaan pada aplikasi berbasis android seperti *Desmos* yang dapat meningkatkan pemahaman matematis (19).

Selanjutnya, lembar kerja mahasiswa (LKM) yang digunakan belum menyertakan kajian teori dari praktikum yang akan dilakukan, sehingga perlu dikembangkan panduan praktikum yang disertakan dengan kajian teori sesuai dengan praktikum yang dilakukan. Buku panduan praktikum memiliki keunggulan karena di dalamnya terdapat ringkasan materi, alat dan bahan praktikum, prosedur/tahapan kerja dan tugas yang harus diselesaikan oleh praktikan/mahasiswa yang biasanya tidak dimiliki pada sumber belajar lainnya (20). Panduan praktikum sebaiknya dapat menunjang mahasiswa belajar secara mandiri (13), sehingga perlu dikembangkan panduan praktikum yang dapat meningkatkan kemandirian belajar. Salah satunya dengan mengembangkan panduan praktikum dengan menggunakan pemahaman konsep fisika, teknologi, dan rekayasa yang saling mendukung, seperti pendekatan STEM. Pendekatan STEM diyakini dapat meningkatkan praktikum, dengan menggunakan STEM terasa lebih relevan dengan tantangan industri dan masyarakat. Pembelajaran dengan menggunakan STEM dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa (21).

Dari hasil analisis mahasiswa yang sudah mengikuti mata kuliah gelombang, diperoleh bahwa hanya 9,68% mahasiswa memperoleh huruf mutu A yakni lebih dari nilai 85, selain itu perolehan nilai didominasi dengan huruf mutu B atau rentang nilai 70 - 74 yaitu sebanyak 35,48%. Hasil ini menunjukkan bahwa hanya ada 3 mahasiswa yang mendapatkan nilai akhir mata kuliah gelombang sangat baik dan sebagiannya masih didominasi dengan nilai baik. Secara hasil belajar, mahasiswa dengan perolehan nilai baik ini masih dapat ditingkatkan lagi dengan melaksanakan praktikum di laboratorium, karena kegiatan praktikum dapat melatih kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah secara nyata di laboratorium. Semakin terlatih mahasiswa maka mahasiswa dapat mencapai nilai lebih baik. Melalui praktikum dapat meningkatkan hasil belajar (22).

Dari hasil analisis materi melalui wawancara dengan asisten praktikum gelombang, didapat informasi bahwa pokok bahasan praktikum terdiri dari empat topik, yaitu Visualisasi dua dimensi gelombang cahaya, refraksi gelombang cahaya, interferensi gelombang cahaya, dan gelombang berdiri. Setelah dilakukan analisis, dari keempat praktikum hanya ada satu praktikum yang sesuai dengan materi pada mata kuliah gelombang yaitu gelombang berdiri, sedangkan tiga praktikum lainnya termasuk ke dalam mata kuliah optik. Oleh karena itu, perlu dikembangkan panduan praktikum gelombang yang mendukung materi perkuliahan, sehingga mahasiswa dapat memahami dan memaknai materi perkuliahan gelombang dengan baik.

Hasil Analisis laporan praktikum mahasiswa, menunjukkan bahwa pada bab IV (empat) hasil dan pembahasan belum mengaitkan antara kajian teori dengan hasil yang diperoleh pada praktikum, sebaiknya hasil praktikum yang diperoleh dihubungkan dengan teori dalam fisika sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mahasiswa dapat menjadikan mahasiswa semakin memahami materi gelombang. Selanjutnya, pada Bab V (lima) penutup, tepatnya pada bagian kesimpulan terlihat bahwa beberapa mahasiswa belum mengaitkan antara tujuan praktikum dengan kesimpulan. Sehingga perlu adanya panduan praktikum dan arahan dari asisten praktikum untuk mempertegas pelaporan. Sumber kajian pustaka pada laporan praktikum, terlihat bahwa mahasiswa mencetaknya dan dilampirkan pada saat pengumpulan laporan. Sebaiknya cukup dicantumkan pada kajian teori dengan cara pengutipan yang benar. Selanjutnya filenya boleh dikirim ke asisten, tidak perlu di print karena efisiensi anggaran dan tidak membebankan mahasiswa. laporan sementara yang dibuat oleh mahasiswa sebaiknya dapat digunakan untuk menyambung hasil praktikum yang diperoleh, yang nantinya akan menjadi laporan akhir praktikum yang utuh. Kemampuan menulis laporan mahasiswa yang kurang baik ini dapat dikarenakan kurangnya literasi. Pentingnya meningkatkan kegiatan literasi pada mahasiswa agar memiliki kemudahan dalam keterampilan menulis laporan praktikum (23).

IV SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil analisis awal-akhir, analisis mahasiswa, analisis materi, dan analisis laporan praktikum gelombang didapatkan bahwa mahasiswa belum melakukan praktikum gelombang yang memanfaatkan alat di laboratorium dan teknologi yang mendukung praktikum. Hal ini juga disebabkan karena belum tersedianya panduan untuk melakukan praktikum di laboratorium pada matakuliah gelombang. Mahasiswa juga kurang terlatih dalam melakukan praktikum langsung dengan menggunakan alat dilaboratorium dan membuat laporan praktikum gelombang.

4.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan praktikum gelombang secara langsung di laboratorium yang diintegrasikan dengan teknologi. Selanjutnya, untuk mendukung praktikum peneliti menyarankan perlunya dikembangkan panduan praktikum gelombang berbasis STEM yang dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa secara kompleks, yaitu pembuktian konsep dari materi yang telah dipelajari, peningkatan pengetahuan dari praktikum langsung, serta pemanfaatan teknologi untuk pada matakuliah gelombang.

DAFTAR PUSTAKA

- (1). Tinggi DJP. Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi: MPK Pendidikan Kewarganegaraan. 2024;
- (2). Susilawati S, Doyan A, Harjono A. Development of Learning Media for Wave Ripple Tanks with the Implementation of Guided Inquiry Models on Students' Mastery of Concepts and Scientific Creativity. J Penelit Pendidik IPA. 2022;8(2):985–91.
- (3). Imul T, Fitri Mardhotillah A, Achmadi Indriyani L, Ayu Wulandari V, Permata Sari Kuraesin P, Laily Sa N, et al. Indonesian Journal of Science Learning. Indones J Sci Learn [Internet]. 2020;1(2):67–75. Available from: <http://jurnalftk.uinsby.ac.id/index.php/IJSL>
- (4). Michel Rada. INDUSTRY 5.0 definition [Internet]. 2017. Available from: medium.com/@michael.rada/industry-5-0-definition-6a2f9922dc48
- (5). FHI360. Education and the SDGs. Occas Pap [Internet]. 2016;2(October):13–28. Available from: <http://educationaboveall.org/uploads/library/file/2a8e15847d.pdf>
- (6). Hussein HB. The Trends of Research in STEM Education in High Scholarly Journals. 13th IEEE Integr STEM Educ Conf ISEC 2023. 2023;(March 2023):5–9.
- (7). Anak Agung Ayu Dwijayanti. Systematic Literature Review: Pengembangan Pembelajaran Berbasis ICT (Information Communication Technology) Sebagai Upaya Realisasi Kemerdekaan Belajar Peserta Didik. J Pendidik Mipa. 2022;12(2):270–81.
- (8). Saefullah A, Suherman A, Utami RT, Antarnusa G, Rostikawati DA, Zidny R. Implementation of PjBL-STEM to Improve Students' Creative Thinking Skills On Static Fluid Topic. JIPF (Jurnal Ilmu Pendidik Fis. 2021;6(2):149.
- (9). Rabbani GF, Abdurrahman A, Maulina H, Herlina K, Haryanti SS. An Introduction to the Level of Inquiry Model: Validity and Practicality of Inquiry STEM-Based Learning Sequence e-Worksheet to Stimulate Student Communication Skill. JIPF (Jurnal Ilmu Pendidik Fis. 2024;9(1):1.
- (10). Asrizal A, Zan AM, Mardian V, Festiyed F. The Impact of Static Fluid E-Module by Integrating STEM on Learning Outcomes of Students. J Educ Technol. 2022;6(1):110–8.

- (11). Ndoa YAA, Jumadi. Physics E-Book based on STEM Integrated Modelling Instruction in Circular Motion. *J Educ Technol.* 2022;6(4):711–21.
- (12). Sinaga M, Silaban R, Jahro IS. Development of Chemistry Practicum Guidelines with the Support of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Integrating Character Education. *J Phys Conf Ser.* 2021;
- (13). Sari DK. Pengembangan E-Modul Praktikum Fisika Dasar 1 dengan Pendekatan STEM untuk Menumbuhkan Kemandirian Belajar. *DWIJA CENDEKIA J Ris Pedagog.* 2021;5(1):44.
- (14). Tahulending AW, Rumampuk R, Aloanis AA. Pengembangan Penuntun Praktikum Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis Bahan Alam dengan Menggunakan Model ADDIE. *Oxyg J Chem Educ.* 2019;1(2):61.
- (15). Sari CE. Identifikasi Sikap Ilmiah Dalam Melakukan Praktikum Fisika Pada Peserta Didik Smam 12 Makassar. *J Sains dan Pendidik Fis.* 2020;16(1):27.
- (16). Sari SP, Murniati, Sudirman, Saparini, Pasaribu A, Kistiono. Pengembangan Panduan Praktikum Tangki Riak pada Mata Kuliah Gelombang dan Optik. *J Literasi Pendidik Fis.* 2024;5(1):59–69.
- (17). Khoirun Nisa M, Kurniawan W, Harto Nuroso dan. Tren Penggunaan Software Tracker dalam Fisika: Systematic-Review. *J Lontar Phys Today [Internet].* 2024;3(3):120–9. Available from: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/UPT>
- (18). Yuliani HR. Matematika Berbasis Ms Excel. 2021. 167–186 p.
- (19). Mediana Jr NL, Dio R V. Systematic Review on the Efficacy of Desmos Integration in Mathematics Education: Unveiling Impacts on Learning Outcomes and Pedagogical Strategies. *Int J Futur Eng Innov.* 2025;2(4):104–15.
- (20). Mahrawi Mahrawi, Ika Rifqiawati DM. of Nusantara Education. *J Nusant Educ.* 2021;1(1):9–18.
- (21). Marisda DH, Nurlina N, Nurazmi N, Handayani Y, Hasin A, Hamzah H. Needs Analysis in the Development of Basic Physics Practical E-Module Based on Interactive Flipbook with STEM Approach. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidik Fis.* 2024;9(3):404.
- (22). SUSANTI R. Pembelajaran Berbasis Praktikum Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dengan Soal Hots Mata Pelajaran Ipa. *Teach J Inov Kegur dan Ilmu Pendidik.* 2023;3(1):74–82.
- (23). Anjani MY. Pentingnya Writing Skills pada Mahasiswa Fisika untuk Penulisan Laporan Pentingnya Writing Skills pada Mahasiswa Fisika untuk Penulisan Laporan Praktikum. *ResearchGate [Internet].* 2023;1(2):2–13. Available from: https://www.researchgate.net/profile/Melly-Anjani/publication/372284448_Pentingnya_Writing_Skills_pada_Mahasiswa_Fisika_untuk_Penulisan_Laporan_Praktikum/links/64adf7668de7ed28ba914c2f/Pentingnya-Writing-Skills-pada-Mahasiswa-Fisika-untuk-Penulisan-Lapora