



Integrasi Padlet dalam Praktikum Fisika Dasar: Strategi Penguatan Literasi Digital Mahasiswa Pendidikan IPA

Fahmi Fatkhomi ¹, Bayu Widiyanto ²

^{1,2}Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

E-mail: *¹fahmifatkhomi86@upstegal.ac.id, ²bayu.slawi@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah mendorong transformasi dalam pembelajaran sains, termasuk dalam pelaksanaan praktikum Fisika Dasar di perguruan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi Padlet sebagai media kolaboratif digital dalam kegiatan praktikum serta menganalisis perannya dalam penguatan literasi digital mahasiswa pendidikan IPA. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi aktivitas 25 mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Fisika Dasar terintegrasi Padlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi Padlet secara signifikan meningkatkan keterlibatan mahasiswa, membangun kolaborasi digital, dan memperkuat keterampilan literasi digital seperti berpikir kritis, kreativitas, dan etika digital. Selain itu, mahasiswa menunjukkan kesadaran reflektif terhadap isu kontekstual dan kemampuan memanfaatkan media digital secara bertanggung jawab. Meskipun demikian, ditemukan tantangan teknis seperti keterbatasan koneksi internet dan kebutuhan pelatihan awal. Temuan ini menegaskan bahwa Padlet memiliki potensi strategis dalam meningkatkan kualitas praktikum fisika berbasis digital sekaligus mendukung pembentukan kompetensi abad 21 di kalangan mahasiswa calon guru IPA.

Kata Kunci: Padlet; praktikum Fisika Dasar; literasi digital; mahasiswa Pendidikan IPA

Padlet Integration in Basic Physics Practicum: A Strategy to Strengthen Digital Literacy of Science Education Students

Abstract

The advancement of digital technology has driven a transformation in science education, including the implementation of Basic Physics practicum in higher education. This study aims to describe the implementation of Padlet as a digital collaborative platform in practicum activities and to analyze its role in enhancing digital literacy among science education students. A qualitative descriptive approach was employed, with data collected through observation, semi-structured interviews, and documentation of the activities of 25 students enrolled in the Basic Physics Practicum course integrated with Padlet. The findings indicate that the integration of Padlet significantly enhanced student engagement, fostered digital collaboration, and strengthened digital literacy skills such as critical thinking, creativity, and digital ethics. Additionally, students demonstrated reflective awareness of contextual issues and the ability to responsibly utilize digital media. However, technical challenges such as limited internet connectivity and the need for initial training were identified. These findings highlight the strategic potential of Padlet in improving the quality of digital-based physics practicum and in supporting the development of 21st-century competencies among prospective science teachers.

Keywords: Padlet; Basic Physics practicum; digital literacy; science education students

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital mendorong perubahan besar dalam sistem pendidikan, khususnya dalam merespons dinamika Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, yang menekankan pentingnya integrasi teknologi untuk mendukung proses pembelajaran yang adaptif dan inovatif (Oliveira & De Souza, 2022). Di Indonesia, penguatan pendidikan dalam konteks ini perlu mempertimbangkan faktor eksternal seperti kesiapan sumber daya, dukungan infrastruktur digital, serta internalisasi nilai-nilai kebangsaan dalam proses pembelajaran (Anatun Nisa Mun'amah, 2023). Implementasi transformasi digital juga memerlukan pendekatan kolaboratif antar pemangku kepentingan untuk mengatasi hambatan struktural, seperti keterbatasan teknologi, budaya organisasi yang konvensional, dan kurangnya strategi terarah (Brunetti et al., 2020). Dalam konteks praktikum sains, digitalisasi harus dirancang secara bijak agar tidak mengabaikan pentingnya pengalaman langsung di laboratorium yang berperan dalam pembentukan keterampilan ilmiah (Korshunov & Knyazeva, 2020). Meskipun pendidik semakin terbuka terhadap penggunaan teknologi dalam praktikum fisika, namun kompetensi digital yang mendalam belum sepenuhnya terintegrasi ke dalam tujuan pembelajaran formal (Lahme et al., 2023).

Dalam menghadapi transformasi ini, penguatan literasi digital menjadi sangat penting karena mencakup tidak hanya penguasaan teknologi, tetapi juga kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan etis dalam menggunakan teknologi untuk pembelajaran (Tinmaz et al., 2022). Literasi digital yang efektif menuntut penguasaan aspek keamanan siber agar proses pembelajaran berlangsung aman dan bertanggung jawab (Tomczyk, 2020). Adaptabilitas terhadap perubahan teknologi

juga menjadi indikator penting dalam keberhasilan integrasi digital di lingkungan Pendidikan (Ika Sari et al., 2024). Kolaborasi antara guru, mahasiswa, dan institusi pendidikan merupakan kunci dalam membangun literasi digital yang berkelanjutan dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21 (Fitrotul Mufaridah et al., 2024). Peran guru sebagai fasilitator literasi digital menjadi semakin sentral, khususnya dalam membimbing mahasiswa calon guru IPA mengembangkan kompetensi profesional berbasis teknologi (Handiyani & Yunus Abidin, 2023). Dalam konteks ini, literasi digital tidak hanya mendukung proses pembelajaran, tetapi juga menjadi strategi penting untuk membentuk karakter dan kemampuan inovatif mahasiswa di era digital (Fajri & Irwan Padli Nasution, 2023).

Pelaksanaan praktikum fisika dasar juga turut terdampak oleh tuntutan digitalisasi, khususnya di masa kebiasaan baru yang memerlukan solusi untuk mengatasi keterbatasan akses laboratorium secara fisik (Alatas & Solehat, 2022). Untuk itu, pengembangan media pembelajaran digital menjadi langkah strategis dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memfasilitasi mahasiswa agar mampu beradaptasi dengan teknologi (Muttaqin et al., 2023). Penggunaan media simulasi dan aplikasi digital terbukti dapat meningkatkan hasil belajar, meskipun efektivitasnya tetap bergantung pada integrasi dengan metode pengajaran yang interaktif dan berbasis pengalaman langsung (Muflihah et al., 2023). Sayangnya, pelaksanaan praktikum di tingkat sekolah menengah belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, pemecahan masalah, dan komunikasi digital, yang esensial dalam membangun literasi digital siswa (Putri, Risdianto, & Sutarno, 2017). Kondisi ini menekankan pentingnya integrasi teknologi digital tidak hanya sebagai

pelengkap, tetapi sebagai bagian dari strategi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pengalaman praktikum fisika dasar bagi mahasiswa pendidikan IPA.

Salah satu inovasi yang menjanjikan untuk menjawab tantangan tersebut adalah pemanfaatan Padlet sebagai media kolaboratif berbasis digital dalam praktikum fisika. Lebih dari 80% guru menyatakan bahwa Padlet mempermudah siswa dalam mengomunikasikan ide dan meningkatkan partisipasi digital dalam pembelajaran (Mufaridah et al., 2022). Penerapan Padlet dalam model pembelajaran PLOMP secara signifikan mendukung pengembangan keterampilan abad 21, terutama dalam mata pelajaran IPA, dengan capaian tujuan pembelajaran yang meningkat (Dwi & Praherdhiono, 2024). Integrasi Padlet ke dalam skenario rotasi stasiun berbasis RICOSRE bahkan mampu meningkatkan literasi digital mahasiswa hingga 87% pada kategori sangat baik (Ananda et al., 2024). Penggunaan Padlet dalam pengembangan media pembelajaran pada materi gerak melingkar juga menunjukkan keberhasilan signifikan, di mana 92% siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep (Yulistia, 2024). Tidak hanya itu, Padlet juga efektif dalam membangun kesadaran reflektif mahasiswa calon guru terhadap isu lingkungan melalui pembelajaran berbasis proyek, dengan 75% responden mengakui adanya peningkatan pemikiran kritis dan kepedulian (Rabbianty et al., 2025). Selain itu, Padlet yang diintegrasikan sebagai mading digital interaktif terbukti dapat meningkatkan keterampilan menyusun konten digital hingga 85% pada siswa SMK (Handayani et al., 2025). Temuan-temuan ini menggaris bawahi bahwa Padlet memiliki potensi strategis dalam memperkuat literasi digital sekaligus mengoptimalkan pelaksanaan praktikum fisika berbasis digital bagi mahasiswa pendidikan IPA.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana integrasi Padlet

diterapkan dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar bagi mahasiswa pendidikan IPA serta menganalisis peranannya dalam mendukung penguatan literasi digital. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada upaya mengidentifikasi bentuk-bentuk penerapan Padlet sebagai media kolaboratif digital, mengevaluasi kontribusinya dalam mengembangkan keterampilan literasi digital mahasiswa seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif serta mengungkap manfaat dan tantangan yang muncul selama proses integrasi berlangsung. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan memberikan wawasan strategis dalam pemanfaatan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas pembelajaran praktikum sains di era transformasi digital

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan tujuan untuk memahami secara mendalam bagaimana integrasi Padlet diterapkan dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar dan bagaimana media ini berkontribusi terhadap penguatan literasi digital mahasiswa. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengungkap makna, pengalaman, dan interpretasi partisipan dalam konteks sosial dan edukatif yang kompleks (Creswell & Poth, 2018). Subjek penelitian terdiri dari mahasiswa program studi pendidikan IPA yang terlibat aktif dalam kegiatan praktikum yang mengintegrasikan Padlet sebagai media kolaboratif digital. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi aktivitas Padlet yang digunakan selama praktikum. Observasi bertujuan untuk mengamati proses pembelajaran dan keterlibatan mahasiswa dalam penggunaan Padlet secara langsung, sedangkan wawancara digunakan untuk menggali persepsi, pengalaman, dan refleksi mahasiswa terhadap integrasi media digital ini (Gunawan, 2021; Miles et al., 2019). Dokumentasi berupa hasil unggahan,

komentar, serta interaksi di dalam platform Padlet dianalisis untuk mengidentifikasi pola komunikasi digital, kolaborasi, dan keterampilan literasi yang berkembang.

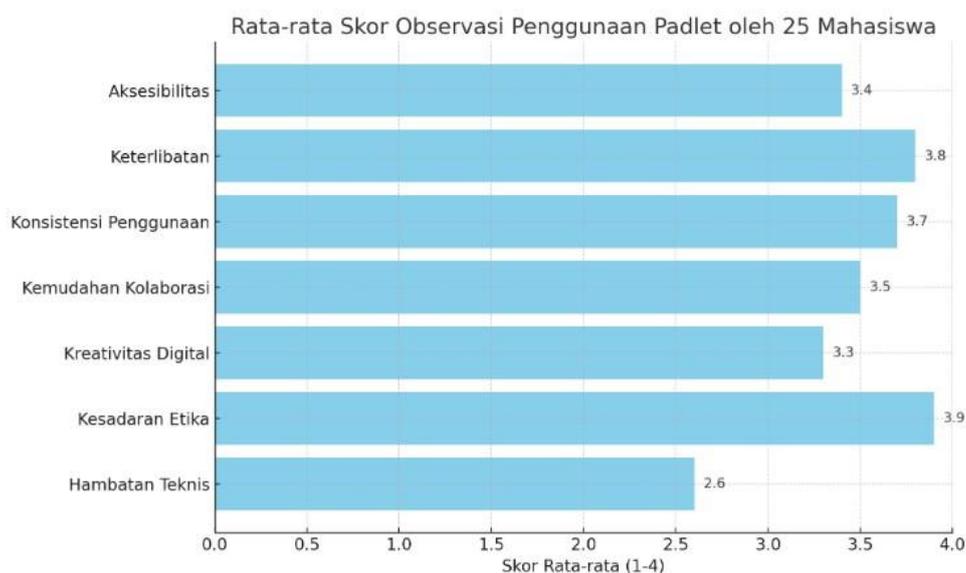
Data dianalisis menggunakan teknik analisis tematik melalui tiga tahapan: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles et al., 2019). Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengorganisir dan menginterpretasi data secara sistematis guna menemukan tema-tema utama yang relevan dengan fokus penelitian. Untuk menjaga validitas data,

dilakukan triangulasi teknik dan sumber data serta member checking guna meningkatkan keabsahan dan kredibilitas temuan (Nowell et al., 2017; Moleong, 2021).

Dengan strategi tersebut, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan gambaran komprehensif mengenai strategi implementasi Padlet, kontribusinya dalam membangun literasi digital mahasiswa, serta kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan praktikum berbasis digital di lingkungan pendidikan tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Observasi Penggunaan Padlet



Gambar 1. Hasil Observasi Penggunaan Padlet

Tabel 1. Hasil Wawancara Mahasiswa Pendidikan IPA Tentang Integrasi Padlet dalam Praktikum Fisika Dasar

Kutipan Mahasiswa	Tema Utama
"Padlet sangat membantu saya mengorganisasi ide dan berdiskusi dengan teman."	Efektivitas media & kolaborasi
"Kadang koneksi internet saya lambat, jadi sulit mengakses Padlet tepat waktu."	Hambatan teknis
"Fitur komentar membuat saya bisa memberikan feedback yang membangun."	Literasi digital & etika digital
"Saya jadi lebih kreatif karena bisa menambahkan video dan gambar pada tugas."	Kreativitas digital
"Sebaiknya ada pelatihan awal agar semua mahasiswa bisa lebih cepat paham."	Saran perbaikan penggunaan

Tabel 2. Hasil Analisis Dokumentasi Unggahan Padlet

Jenis Konten	Contoh Deskripsi Unggahan	Indikator Literasi Digital yang Terlihat	Catatan Singkat
Teks	Penjelasan konsep gerak melingkar dari beberapa mahasiswa	Berpikir kritis, komunikasi digital	22 mahasiswa menjelaskan dengan baik, 3 kurang detail
Gambar/Infografis	Diagram lintasan gerak melingkar dan grafik hasil percobaan	Kreativitas digital, komunikasi digital	18 menggunakan gambar dengan jelas, 7 sederhana
Video	Demonstrasi percobaan dan simulasi gerak melingkar	Kreativitas digital, kolaborasi digital	15 video cukup informatif dan kerja sama terlihat, 10 belum membuat video
Komentar Diskusi	Respons dan tanggapan kritis antar mahasiswa	Berpikir kritis, etika digital	Sebagian besar komentar sopan dan membangun, ada 2 kasus komentar kurang relevan
Link/Referensi	Tautan ke artikel dan video terkait materi	Berpikir kritis, komunikasi digital	12 mahasiswa mengunggah referensi valid dan relevan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Integrasi Padlet dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar secara umum berhasil meningkatkan keterlibatan mahasiswa, memfasilitasi kolaborasi digital, dan memperkuat keterampilan literasi digital. Ketiga instrumen observasi, wawancara, dan dokumentasi memberikan gambaran menyeluruh tentang pengalaman mahasiswa, capaian kompetensi, serta tantangan yang dihadapi selama implementasi Padlet.

1. Keterlibatan dan Kolaborasi Mahasiswa dalam Praktikum

Skor observasi keterlibatan mahasiswa menunjukkan nilai rata-rata tinggi (3.8), yang mengindikasikan bahwa mahasiswa aktif dalam mengakses, mengunggah, dan berpartisipasi dalam diskusi digital melalui Padlet. Hasil ini sejalan dengan temuan Mufaridah et al. (2022) yang menunjukkan bahwa lebih dari 80% guru menyatakan Padlet meningkatkan partisipasi digital siswa. Dalam konteks mahasiswa calon guru IPA, hasil penelitian ini memperkuat anggapan bahwa media kolaboratif digital mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran praktikum, terutama

ketika disertai dengan peran aktif dosen sebagai fasilitator.

Kolaborasi yang terjadi di Padlet juga memunculkan pola interaksi yang positif. Sebagaimana tercermin dari hasil dokumentasi, mayoritas mahasiswa tidak hanya mempublikasikan hasil kerjanya, tetapi juga memberikan komentar konstruktif terhadap karya teman-temannya. Ini memperlihatkan adanya keterampilan komunikasi digital serta sikap etis yang sesuai dengan nilai-nilai literasi digital abad 21 (Tomczyk, 2020; Tinmaz et al., 2022).

2. Perkembangan Literasi Digital Mahasiswa

Berdasarkan data dokumentasi, indikator berpikir kritis dan kreativitas digital muncul secara dominan. Sebanyak 88% mahasiswa menunjukkan pemahaman konsep melalui penjelasan teks, infografis, atau video praktikum. Kreativitas tampak pada keberagaman format konten, penggunaan visualisasi, serta keaktifan dalam menyertakan sumber atau referensi tambahan. Hal ini mendukung hasil penelitian Ananda et al. (2024) yang menyatakan bahwa integrasi Padlet dalam rotasi stasiun berbasis RICOSRE

meningkatkan literasi digital mahasiswa hingga 87% pada kategori sangat baik.

Literasi digital tidak hanya tercermin dari konten yang dibuat, tetapi juga dari cara mahasiswa memanfaatkan Padlet untuk berpikir reflektif dan kolaboratif. Rabbianty et al. (2025) dalam penelitiannya menemukan bahwa Padlet efektif digunakan dalam pembelajaran berbasis proyek untuk mendorong kesadaran reflektif mahasiswa terhadap isu sosial. Hasil serupa terlihat dalam penelitian ini, di mana mahasiswa mengaitkan materi praktikum dengan isu-isu kontekstual, seperti penggunaan energi dan gerak benda di kehidupan sehari-hari.

3. Etika Digital dan Kesadaran Siber

Aspek etika digital menunjukkan skor tinggi (3.9), di mana interaksi mahasiswa di Padlet umumnya mencerminkan sikap saling menghargai, sopan dalam berdiskusi, dan menghindari komentar negatif. Kesadaran ini penting mengingat penggunaan media digital dalam pembelajaran tidak hanya menuntut kompetensi teknis, tetapi juga kesadaran etis dan tanggung jawab sosial (Tomczyk, 2020). Hasil ini memperkuat peran Padlet sebagai sarana pelatihan etika digital dalam lingkungan akademik.

4. Tantangan Implementasi

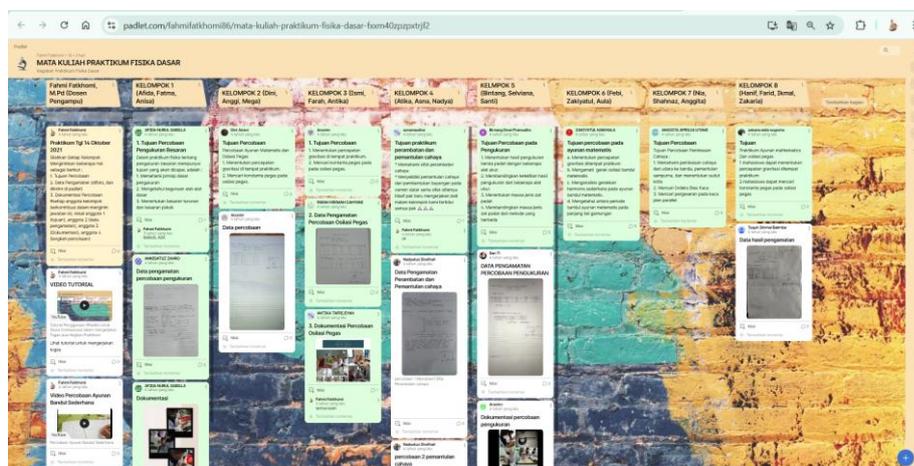
Meskipun hasil secara umum positif, hambatan teknis masih ditemukan, khususnya terkait koneksi internet yang tidak stabil (rata-rata skor

2.6). Beberapa mahasiswa juga menyatakan perlunya pelatihan atau orientasi awal sebelum menggunakan Padlet secara efektif. Hambatan ini sejalan dengan yang diungkap oleh Brunetti et al. (2020), bahwa implementasi transformasi digital dalam pendidikan tinggi sering kali terganjal oleh masalah struktural seperti kesiapan infrastruktur dan kompetensi digital pengguna.

5. Perbandingan dan Implikasi Temuan

Dibandingkan dengan penelitian Yulistia (2024) yang menunjukkan 92% siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep ketika menggunakan Padlet pada materi gerak melingkar, hasil penelitian ini menunjukkan capaian yang hampir serupa dalam konteks pendidikan tinggi. Hal ini menegaskan bahwa Padlet tidak hanya efektif untuk siswa sekolah, tetapi juga relevan untuk mahasiswa, terutama dalam konteks pembelajaran kolaboratif berbasis proyek atau praktikum.

Penelitian ini juga mendukung hasil Dwi & Praherdhiono (2024) yang menekankan bahwa Padlet efektif ketika diintegrasikan dalam model pembelajaran PLOMP untuk mengembangkan keterampilan abad 21. Dalam konteks ini, pembelajaran fisika tidak hanya menjadi sarana memahami konsep, tetapi juga membentuk keterampilan digital, etika, dan kemampuan kerja sama yang dibutuhkan dalam era revolusi digital.



Gambar 2. Tampilan Integrasi Padlet dalam Praktikum Fisika Dasar

SIMPULAN

Integrasi Padlet dalam kegiatan praktikum Fisika Dasar terbukti memberikan kontribusi signifikan terhadap penguatan literasi digital mahasiswa pendidikan IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Padlet mampu meningkatkan keterlibatan dan kolaborasi digital mahasiswa, memperkuat keterampilan berpikir kritis dan kreativitas dalam penyampaian materi praktikum, serta menumbuhkan etika digital dan kesadaran siber dalam konteks pembelajaran daring. Mahasiswa menunjukkan kemampuan menyampaikan ide, berinteraksi secara konstruktif, serta mengaitkan materi dengan konteks kehidupan nyata melalui berbagai format konten digital. Kendati demikian, hambatan teknis seperti koneksi internet dan kebutuhan pelatihan awal menjadi tantangan yang perlu diperhatikan untuk optimalisasi implementasi. Temuan ini menegaskan bahwa Padlet dapat menjadi strategi efektif dalam membangun ekosistem pembelajaran sains yang adaptif, kolaboratif, dan berbasis literasi digital di era transformasi pendidikan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alatas, F., & Solehat, D. (2022). Pengembangan Media Audiovisual Praktikum Fisika Dasar Berbasis I-SETS (Islamic-Science, Environment, Tecnology, Society) sebagai Solusi Praktikum saat New Normal. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 103–116. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i1.11401>
- Ananda, O. T., Mahana, S., Susanto, H., Zubaidah, S., & Setiawan, D. (2024). *The Effectiveness of the Padlet-Assisted RICOSRE-Station Rotation in Promoting Students' Digital Literacy*. Atlantis Press SARL. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-245-3_24
- Anatun Nisa Mun'amah. (2023). Determination of the external potential of education in the era of the industrial revolution 4.0 and society 5.0 in Indonesia. *International Journal of Advanced Multidisciplinary*, 2(2), 306–313. <https://doi.org/10.38035/ijam.v2i2.263>
- Brunetti, F., Matt, D. T., Bonfanti, A., De Longhi, A., Pedrini, G., & Orzes, G. (2020). Digital transformation challenges: strategies emerging from a multi-stakeholder approach. *TQM Journal*, 32(4), 697–724. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2019-0309>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.)*. SAGE Publications.
- Dwi, E., & Praherdhiono, H. (2024). *Penerapan Model PLOMP Berbantuan Padlet Untuk Pembelajaran IPA*. 01(02), 1–7.
- Fajri, F., & Irwan Padli Nasution, M. (2023). Literasi Digital: Peluang Dan Tantangan Dalam Membangun Karakter Peserta Didik Digital Literacy: Opportunities and Challenges in Building Student Character. *Intelegensia: Jurnal Pendidikan Islam*, 11(01), 34–46.
- Fitrotul Mufaridah, Topo Yono, Siti Nurnasron Aziza, & Moh. Fathoni Aabid. (2024). Penguatan Literasi Digital Guru Untuk Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, 5(2), 1761–1767.
- Gunawan, I. (2021). Metode penelitian kualitatif: Teori dan praktik. Bumi Aksara.
- Handayani, D. F., Gusriani, A., Rahmadani, N., Yunita, Y., & Wulandari, P. (2025). *Pengembangan Mading Digital dan Literasi Digital Siswa SMKN 1 Sintuk Toboh Gadang Melalui Padlet*. 3, 291–297.
- Handiyani, M. H., & Yunus Abidin. (2023). Peran Guru dalam Membina Literasi Digital Peserta Didik pada Konsep Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 408–414. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5360>
- Ika Sari, G., Winasis, S., Pratiwi, I., Wildan Nuryanto, U., & Basrowi. (2024). Strengthening digital literacy in Indonesia: Collaboration, innovation, and sustainability education. *Social Sciences and Humanities Open*, 10(May), 101100. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101100>
- Korshunov, A. V., & Knyazeva, E. M. (2020). Problems of digital transformation of laboratory practicum during teaching of natural science disciplines. *Journal of Physics: Conference Series*, 1691(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1691/1/012109>
- Lahme, S. Z., Klein, P., Lehtinen, A., Müller, A., Pirinen, P., Rončević, L., & Sušac, A. (2023). Physics lab courses under digital transformation: A trinational survey

- among university lab instructors about the role of new digital technologies and learning objectives. *Physical Review Physics Education Research*, 19(2), 1–27. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.19.020159>
- Moleong, L. J. (2021). Metodologi penelitian kualitatif (Revisi ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2019). Qualitative data analysis: A methods sourcebook (4th ed.). SAGE Publications.
- Mufaridah, F., Hima, R., Kuntadirga, B. A., & Arillia, S. N. (2022). Media Padlet Sebagai Teknologi Pedagogik: Persepsi Guru Dan Pemanfaatannya Pada Pembelajaran. *Jurnal NAULI, Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 43–51. <https://doi.org/10.1234/jurnalnauli.v1i3.922>
- Muflihah, N., Afiatna, F. A. N. F., & Sumarsono. (2023). Analisis hasil belajar praktikum fisika dasar menggunakan media pembelajaran phet simulasi 1,2,3. 7, 143–147.
- Muttaqin, R., Setyaningsih, N. E., & Nurbaiti, U. (2023). Pengembangan Modul Praktikum Fisika Dasar Digital pada Materi Listrik Magnet sebagai Upaya Adaptasi Kebiasaan Baru. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(1), 20–29. <https://doi.org/10.14710/jplp.1.1.20-29>
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Oliveira, R. M., & De Souza, D. N. (2022). Education in the digital age: Challenges from Industry 4.0 to Society 5.0. *Education and Information Technologies*, 27(4), 5321–5334. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10657-4>
- Putri, A. N. S., Risdianto, E., & Sutarno. (2017). Kesiapan sekolah dalam menerapkan praktikum berbasis keterampilan abad 21. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 130–137.
- Rabbianty, E. N., Virdyna, N. K., Azizah, S., & Shidqi, Z. A. (2025). *BREAKING BARRIERS : INTEGRATING PADLET TO INTRODUCE ENVIRONMENTAL EDUCATION TO PRE-SERVICE TEACHERS* Eva Nikmatul Rabbianty et al ., *Breaking Barriers : Integrating Padlet to Introduce Environmental Education to Pre-service Teachers*. 7(1), 77–102. <https://doi.org/10.19105/panyonara.v7i1.17849>
- Tinmaz, H., Lee, Y. T., Fanea-Ivanovici, M., & Baber, H. (2022). A systematic review on digital literacy. *Smart Learning Environments*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00204-y>
- Tomczyk, Ł. (2020). Skills in the area of digital safety as a key component of digital literacy among teachers. *Education and Information Technologies*, 25(1), 471–486. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09980-6>
- Yulistia, T. (2024). Analysis of the Need for Padlet-Based Learning Media Development to Improve Understanding of Concepts in Class XI Circular Motion Material at SMA Kota Bengkulu. *FINGER : Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 3(1), 102–107. <https://doi.org/10.58723/finger.v3i1.201>