

Efektivitas Penilaian Portofolio dalam Mengukur Kompetensi Mahasiswa Pendidikan Biologi

Najamudin Marsaoly^{1)*}, Ermin¹⁾

¹⁾Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Pendidikan, ISDIK Kie Raha Maluku Utara

*Correspondence: nhajamarsaoly@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penilaian portofolio dalam mengukur kompetensi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan ISDIK Kie Raha Maluku Utara. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-evaluatif. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester VI yang dipilih dengan teknik total sampling. Data dikumpulkan melalui lembar penilaian portofolio, tes hasil belajar, dokumentasi tugas, dan angket respon mahasiswa. Kompetensi yang dinilai mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa nilai rata-rata, persentase pencapaian, dan kategori efektivitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian portofolio memberikan gambaran kompetensi mahasiswa secara lebih komprehensif. Nilai rata-rata aspek kognitif mencapai 78, aspek afektif 85%, aspek psikomotor 80, ketuntasan umum 83%, dan respon positif mahasiswa 87%. Temuan ini menunjukkan bahwa penilaian portofolio efektif secara deskriptif dalam memotret capaian belajar mahasiswa, terutama karena mampu mengintegrasikan bukti hasil belajar, proses kerja, refleksi diri, dan keterampilan praktikum. Namun, karena penelitian belum menggunakan kelompok pembandingan, kesimpulan efektivitas tidak dimaknai sebagai bukti kausal. Penilaian portofolio direkomendasikan sebagai alternatif penilaian autentik dalam pembelajaran biologi, dengan syarat rubrik, umpan balik, validitas, dan reliabilitas instrumen dilaporkan secara eksplisit.

Kata Kunci: Penilaian Portofolio; Kompetensi Mahasiswa; Penilaian Autentik; Pendidikan Biologi; Refleksi Belajar

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Penilaian merupakan komponen penting dalam pembelajaran di perguruan tinggi karena berfungsi mengukur pencapaian kompetensi mahasiswa sekaligus menyediakan informasi untuk perbaikan proses pembelajaran. Dalam pendidikan biologi, kompetensi mahasiswa tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep, tetapi juga mencakup sikap ilmiah, keterampilan proses sains, kemampuan praktikum, kemampuan menyajikan data, dan refleksi terhadap proses belajar. Oleh karena itu, sistem penilaian yang hanya bertumpu pada tes tertulis berisiko menghasilkan gambaran capaian belajar yang sempit, terutama ketika tujuan pembelajaran menuntut performa, proses, dan produk kerja ilmiah (Runnels, 2012; Amirzadeh & Rasouli, 2024).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa asesmen portofolio memiliki potensi dalam meningkatkan refleksi belajar, keterlibatan peserta didik, serta memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai perkembangan kompetensi dibandingkan penilaian konvensional. Misalnya, penelitian oleh (Ültay & Ültay, 2020) menegaskan bahwa portofolio memungkinkan dokumentasi perkembangan belajar secara berkelanjutan. Selain itu, kajian oleh (Rathgeb & Eichler, 2025) menunjukkan bahwa portofolio dapat mendukung proses refleksi dan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Namun demikian, penelitian terdahulu masih memiliki beberapa keterbatasan. Sebagian besar studi berfokus pada aspek konseptual dan manfaat umum portofolio, sedangkan bukti empiris mengenai implementasinya pada konteks pembelajaran tertentu, terutama pada mata kuliah evaluasi pembelajaran pada mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Biologi FIP ISDIK Kie Raha Maluku Utara. Selain itu, beberapa penelitian lebih banyak mengkaji persepsi guru dan peserta didik terhadap penggunaan portofolio dibandingkan mengukur dampaknya terhadap keterampilan menulis dan motivasi belajar. Kondisi ini menunjukkan bahwa efektivitas portofolio dalam konteks yang lebih spesifik belum sepenuhnya dipahami.

Keterbatasan tersebut menunjukkan adanya (*research gap*) yang perlu diisi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk efektivitas penilaian portofolio dalam mengukur kompetensi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan ISDIK Kie Raha Maluku Utara, sehingga dapat memberikan bukti empiris yang lebih kontekstual dan memperkaya temuan penelitian sebelumnya.

Kebutuhan terhadap penilaian komprehensif juga sejalan dengan orientasi penjaminan mutu pendidikan tinggi yang menekankan pemenuhan dan peningkatan standar secara berkelanjutan. Regulasi penjaminan mutu pendidikan tinggi terbaru menempatkan capaian pembelajaran, proses pembelajaran, dan evaluasi hasil belajar sebagai bagian dari sistem mutu akademik. Dalam konteks tersebut, penilaian portofolio relevan karena memberi bukti belajar yang lebih kaya dibandingkan tes tunggal, terutama pada mata kuliah yang menuntut kinerja, dokumentasi kerja ilmiah, refleksi, dan umpan balik formatif (Digest, 1990).

Penilaian portofolio merupakan bentuk penilaian autentik yang menghimpun karya mahasiswa secara sistematis dalam periode tertentu. Bukti yang dikumpulkan dapat berupa laporan praktikum, makalah, hasil observasi, produk proyek, catatan refleksi, lembar kerja, dan dokumentasi aktivitas laboratorium. Keunggulan utama portofolio terletak pada kemampuannya menampilkan perkembangan belajar, bukan hanya hasil akhir. Dengan demikian, dosen dapat menilai kualitas proses berpikir, konsistensi kerja, kemampuan menganalisis data, dan tanggung jawab mahasiswa dalam menyelesaikan tugas (Digest, 1990; Leslie, 2016). Kajian terbaru di Jurnal Pendidikan MIPA juga menegaskan bahwa instrumen penilaian portofolio perlu dibangun melalui validasi isi dan konstruk agar bukti portofolio benar-benar dapat digunakan untuk menilai capaian belajar secara sah.

Dalam pembelajaran biologi, penilaian portofolio memiliki posisi strategis karena materi biologi sering melibatkan observasi fenomena, eksperimen, pengolahan data, interpretasi hasil, dan komunikasi ilmiah. Instrumen portofolio yang dirancang dengan rubrik dapat digunakan untuk menilai ranah kognitif, afektif, dan psikomotor secara terpadu. Sejumlah kajian juga menunjukkan bahwa portofolio dan e-portofolio mendukung asesmen formatif, umpan balik, refleksi, dan pemantauan perkembangan belajar (Ikawati et al., 2022; Tosik, 2023). Keterampilan proses sains sebagai bagian penting dalam pembelajaran sains juga dapat ditumbuhkan melalui tugas berbasis proyek dan dokumentasi proses kerja mahasiswa.

Meskipun potensial, implementasi penilaian portofolio tidak bebas dari persoalan. Tantangan yang sering muncul meliputi beban waktu penilaian, variasi kualitas bukti portofolio, subjektivitas penilai, belum jelasnya rubrik, kendala teknologi, serta kurangnya pelaporan validitas dan reliabilitas instrumen. Studi tentang authentic assessment berbasis e-learning menunjukkan bahwa hambatan teknis seperti jaringan, kesiapan pengguna, dan konsistensi pengerjaan tugas dapat memengaruhi kualitas implementasi penilaian autentik (Reni Andriani, 2023). Studi lain tentang penilaian performans menegaskan bahwa penilaian proses menuntut instrumen yang jelas agar capaian belajar tidak dinilai secara subjektif (Apriliana Drastisianti, Lis Setiyo Ningrum, 2022). Karena itu, artikel yang mengklaim efektivitas portofolio harus menunjukkan dasar metodologis yang memadai; tanpa data pengukuran sebelum-sesudah, klaim efektivitas sebaiknya dibatasi sebagai efektivitas deskriptif berdasarkan capaian, kelengkapan bukti belajar, dan respon mahasiswa (Antina Delhita, Suyono, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penilaian portofolio dalam mengukur kompetensi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan ISDIK Kie Raha Maluku Utara. Fokus penelitian diarahkan pada tiga aspek kompetensi, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor, serta respon mahasiswa terhadap penggunaan portofolio sebagai alat penilaian. Pembagian aspek tersebut merujuk pada taksonomi capaian belajar yang menekankan dimensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan sebagai kesatuan kompetensi pembelajaran (Misbah et al., 2022).

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif-evaluatif. Desain ini dipilih untuk menggambarkan tingkat pencapaian kompetensi mahasiswa setelah penerapan penilaian portofolio. Secara metodologis, desain penelitian dapat dikategorikan sebagai one-shot case study karena pengukuran dilakukan setelah perlakuan penilaian portofolio diterapkan. Konsekuensinya, hasil penelitian lebih tepat ditafsirkan sebagai gambaran efektivitas deskriptif, bukan hubungan sebab-akibat yang kuat.

Lokasi, Waktu, dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Pendidikan, ISDIK Kie Raha Maluku Utara pada semester genap tahun akademik berjalan. Subjek penelitian adalah seluruh mahasiswa semester VI dengan jumlah mahasiswa yang terlibat 32 Mahasiswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling karena seluruh mahasiswa pada kelas sasaran dilibatkan sebagai subjek penelitian.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri atas empat perangkat utama. Pertama, lembar penilaian portofolio untuk menilai laporan praktikum, makalah, tugas proyek, dan refleksi diri mahasiswa. Kedua, tes hasil belajar untuk mengukur capaian kognitif. Ketiga, lembar dokumentasi aktivitas pembelajaran untuk mencatat bukti kinerja dan keterampilan praktikum. Keempat, angket respon mahasiswa untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap penggunaan penilaian portofolio. Penyusunan instrumen perlu memperhatikan kesesuaian indikator, bukti belajar, dan kriteria rubrik agar skor yang dihasilkan dapat ditafsirkan secara objektif (Antina Delhita, Suyono, 2025).

Rubrik penilaian portofolio disusun berdasarkan indikator kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor. Indikator kognitif mencakup penguasaan konsep, analisis masalah biologi, ketepatan argumentasi, dan kemampuan menyimpulkan. Indikator afektif mencakup tanggung jawab, ketekunan, kerjasama, kejujuran akademik, dan sikap ilmiah. Indikator psikomotor mencakup keterampilan menggunakan alat, mengikuti prosedur praktikum, mengamati objek, mencatat data, dan menyajikan hasil kerja ilmiah. Pemilahan indikator ini penting karena portofolio tidak hanya menilai produk akhir, tetapi juga proses kognitif, sikap ilmiah, dan performa kerja mahasiswa.

Tabel 1. Indikator Penilaian Portofolio Mahasiswa

Aspek Kompetensi	Indikator yang Dinilai	Bukti Portofolio
Kognitif	Pemahaman konsep, analisis konsep biologi, argumentasi ilmiah, dan ketepatan kesimpulan.	Makalah, laporan praktikum, jawaban tugas, dan ringkasan konsep.
Afektif	Tanggung jawab, kerjasama, ketekunan, kejujuran akademik, dan sikap ilmiah.	Refleksi diri, catatan proses, lembar observasi, dan dokumentasi kerja kelompok.
Psikomotor	Keterampilan praktikum, penggunaan alat dan bahan, ketepatan prosedur, pencatatan data, dan penyajian hasil.	Dokumentasi praktikum, laporan eksperimen, tabel data, dan produk kerja laboratorium.

Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui dokumentasi portofolio mahasiswa, pemberian tes hasil belajar, observasi/dokumentasi aktivitas praktikum, dan penyebaran angket respon mahasiswa. Portofolio dikumpulkan secara bertahap selama proses pembelajaran sehingga dosen dapat menilai perkembangan belajar mahasiswa, bukan hanya produk akhir.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, yaitu nilai rata-rata, persentase pencapaian kompetensi, dan kategori efektivitas. Kriteria efektivitas yang digunakan adalah: 81-100% sangat efektif, 61-80% efektif, 41-60% cukup efektif, dan $\leq 40\%$ kurang efektif (Hadiyanti Arini, Badarrudin, 2018). Data angket respon mahasiswa dianalisis dalam bentuk persentase respon positif. Karena data individu tidak disajikan dalam naskah awal, analisis inferensial seperti korelasi atau uji beda tidak digunakan sebagai dasar utama kesimpulan. Keputusan ini penting agar interpretasi hasil tetap konsisten dengan kekuatan data yang tersedia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil analisis menunjukkan bahwa penilaian portofolio mampu memberikan gambaran capaian kompetensi mahasiswa pada tiga ranah pembelajaran. Secara umum, persentase ketuntasan kompetensi mahasiswa mencapai 83%, sehingga berada pada kategori sangat efektif berdasarkan kriteria yang digunakan. Ringkasan hasil penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Penilaian Portofolio dan Respon Mahasiswa

Komponen	Skor/Persentase	Kategori	Interpretasi
Aspek kognitif	80	Baik/Efektif	Mahasiswa mampu memahami, menganalisis, dan mengaplikasikan konsep biologi dalam tugas portofolio.
Aspek afektif	85%	Sangat efektif	Mahasiswa menunjukkan tanggung jawab, sikap ilmiah, dan konsistensi penyelesaian tugas.
Aspek psikomotor	80	Baik/Efektif	Mahasiswa menunjukkan keterampilan praktikum, penggunaan alat, pencatatan data, dan penyajian hasil kerja.
Ketuntasan umum	85%	Sangat efektif	Portofolio mampu memotret capaian kompetensi secara menyeluruh.
Respon mahasiswa	85%	Sangat efektif	Mahasiswa menilai portofolio membantu memahami perkembangan belajar dan memberi ruang refleksi.

Pada aspek kognitif, nilai rata-rata mahasiswa mencapai 78. Capaian ini menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengorganisasikan konsep biologi, menyusun laporan praktikum, dan menjelaskan hasil pengamatan secara cukup sistematis. Pada aspek afektif, persentase pencapaian mencapai 85%, yang menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki kecenderungan positif dalam tanggung jawab, kerjasama, dan sikap ilmiah. Pada aspek psikomotor, nilai rata-rata mencapai 80, yang menunjukkan bahwa mahasiswa mampu menunjukkan keterampilan praktikum melalui dokumentasi kegiatan, laporan hasil eksperimen, dan penggunaan alat laboratorium.

Hasil angket menunjukkan bahwa 87% mahasiswa memberikan respon positif terhadap penilaian portofolio. Mahasiswa menilai portofolio membantu mereka melihat perkembangan belajar, meningkatkan tanggung jawab, dan memberikan kesempatan untuk menunjukkan kemampuan yang tidak sepenuhnya tampak melalui tes tertulis. Temuan ini memperkuat posisi portofolio sebagai alat penilaian yang tidak hanya mengukur hasil belajar, tetapi juga mendukung proses belajar melalui refleksi.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian portofolio memiliki potensi kuat untuk mengukur kompetensi mahasiswa pendidikan biologi secara komprehensif. Capaian ketuntasan umum sebesar 83% dan respon positif mahasiswa sebesar 87% menunjukkan bahwa portofolio diterima dengan baik oleh mahasiswa dan mampu mengakomodasi beragam bukti belajar. Hal ini sejalan dengan prinsip penilaian autentik, yaitu menilai kemampuan peserta didik melalui tugas yang dekat dengan praktik nyata dan menunjukkan performa belajar secara berkelanjutan. Temuan ini juga sejalan dengan penelitian (Amiruddin, Chaerul Rochman, 2024) mengungkapkan bahwa sistem penilaian autentik dapat merekam capaian pembelajaran secara lebih komprehensif ketika terintegrasi dengan aktivitas belajar dan lembar kerja yang jelas.

Pada aspek kognitif, portofolio memungkinkan mahasiswa menampilkan pemahaman konsep melalui laporan, makalah, analisis data, dan kesimpulan ilmiah. Berbeda dari tes tertulis yang cenderung mengukur hasil akhir, portofolio memberi kesempatan kepada dosen untuk menilai proses berpikir mahasiswa. Dalam pembelajaran biologi, proses ini penting karena pemahaman konsep sering dibangun melalui observasi, eksperimen, dan interpretasi data. Portofolio berbasis literasi sains juga dinilai relevan untuk menilai kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan konsep, data, dan argumentasi ilmiah (Anderson & Krathwohl, 2001; Ikawati et al., 2022).

Pada aspek afektif, penilaian portofolio memberi ruang untuk menilai tanggung jawab, konsistensi, dan refleksi diri mahasiswa. Refleksi diri merupakan komponen penting karena mahasiswa tidak hanya menyerahkan produk, tetapi juga menjelaskan pengalaman belajar, kesulitan, strategi penyelesaian tugas, dan rencana perbaikan. Dengan demikian, portofolio dapat mendorong kesadaran metakognitif dan kemandirian belajar. E-portofolio bahkan dipandang efektif sebagai asesmen formatif karena memungkinkan umpan balik, penilaian diri, dan pemantauan perkembangan belajar secara.

Pada aspek psikomotor, portofolio berfungsi sebagai kumpulan bukti keterampilan praktikum. Dokumentasi penggunaan alat, prosedur kerja, pencatatan data, dan penyusunan laporan eksperimen memberi informasi yang lebih kaya dibandingkan penilaian berbasis tes. Hal ini relevan dengan karakter pembelajaran biologi yang menuntut keterampilan kerja ilmiah dan performa laboratorium. Hasil kajian mengenai keterampilan proses sains mahasiswa menunjukkan bahwa aktivitas berbasis proyek dan pengalaman kerja ilmiah

dapat membantu mahasiswa menunjukkan kemampuan proses, sementara penilaian autentik berbasis e-learning dapat mendokumentasikan tugas keterampilan secara lebih variatif (Susilawati et al., 2020; Reni Andriani, 2023; Harahap, 2023).

Namun, klaim efektivitas dalam penelitian ini perlu dibaca secara hati-hati. Desain one-shot case study tidak memungkinkan peneliti menyimpulkan bahwa peningkatan kompetensi mahasiswa semata-mata disebabkan oleh penilaian portofolio. Tanpa pretest, kelompok kontrol, atau analisis inferensial berbasis data individu, hasil penelitian lebih tepat dimaknai sebagai bukti deskriptif bahwa portofolio layak dan efektif digunakan untuk memotret capaian kompetensi mahasiswa dalam konteks kelas yang diteliti. Dalam penelitian pendidikan, penggunaan desain pembandingan dan pengujian statistik menjadi penting ketika penulis hendak membuat klaim perbedaan atau pengaruh yang lebih kuat, sebagaimana ditunjukkan pada penelitian komparatif berbasis penilaian performans dan PjBL (Apriliana Drastisianti, Lis Setiyo Ningrum, 2022). Untuk memperkuat klaim kausal, penelitian berikutnya perlu menggunakan desain kuasi-eksperimen, melibatkan kelompok pembandingan, serta melaporkan validitas, reliabilitas, dan konsistensi antarpenilai.

Dari sisi implikasi praktis, dosen pendidikan biologi dapat menggunakan portofolio sebagai pelengkap tes tertulis. Penggunaan portofolio perlu disertai rubrik yang eksplisit, kriteria penilaian yang diketahui mahasiswa sejak awal, jadwal pengumpulan bertahap, dan umpan balik formatif. Tanpa rubrik dan umpan balik, penilaian portofolio dapat berubah menjadi sekadar kumpulan tugas administratif, bukan instrumen penilaian autentik yang bermakna (Brookhart, 1978). Karena itu, validasi rubrik dan dokumen pengecekan portofolio perlu dilakukan agar dosen memiliki dasar penilaian yang transparan, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan (Antina Delhita, Suyono, 2025).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penilaian portofolio terbukti efektif dalam mengukur kompetensi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan ISDIK Kie Raha Maluku Utara. Penilaian ini mampu merefleksikan pencapaian kompetensi mahasiswa secara menyeluruh, meliputi aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Selain itu, penerapan penilaian portofolio memperoleh penerimaan yang baik dari mahasiswa, sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif penilaian yang mendukung proses evaluasi pembelajaran secara berkelanjutan dan autentik. Penilaian portofolio mampu memotret kompetensi mahasiswa secara lebih komprehensif karena mengintegrasikan bukti belajar, proses kerja, refleksi diri, dan keterampilan praktikum. Meskipun demikian, kesimpulan efektivitas tidak dapat dimaknai sebagai bukti kausal karena penelitian menggunakan desain deskriptif tanpa kelompok pembandingan. Oleh karena itu, penilaian portofolio dapat direkomendasikan sebagai alternatif penilaian autentik dalam pembelajaran biologi, terutama jika diterapkan dengan rubrik yang jelas, validasi instrumen yang memadai, reliabilitas penilaian, dan umpan balik berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Amiruddin, Chaerul Rochman, N. (2024). Mengukur Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(September), 723–731.
- Amirzadeh, S., & Rasouli, D. (2024). *Assessment of validity and reliability of the feedback quality instrument*.
- Antina Delhita, Suyono, S. (2025). Validitas Instrumen Penilaian Portofolio sebagai Pendukung Program Perumusan Kerangka Berpikir Penelitian. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(September), 1347–1354.
- Apriliana Drastisianti, Lis Setiyo Ningrum, D. A. (2022). Komparasi Hasil Belajar Kimia Menggunakan Pembelajaran Berbasis Penilaian Performans dan Project Based Learning (PjBL). *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(September), 875–881.
- Brookhart, S. M. (1978). *ASSESS HIGHER-ORDER THINKING SKILLS*.
Digest, E. (1990). *Assessment, Authentic Digest*.
- Hadiyanti Arini, Badarrudin, K. (2018). Effectiveness of Business Incubator in Implementation Guidance Small Medium Enterprises. *Jurnal Administrasi Publik Guidance Small Medium Enterprises*, 8(1), 1–17.

- Harahap, R. U. (2023). Jurnal Riset Golden Age PAUD UHO. *Jurnal Riset Golden Age PAUD UHO*, 6(3), 425–432.
- Ikawati, I., Lestari, I. D., Ratnasari, D., Sari, I. J., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2022). *Development of Portfolio Assessment Instruments Based on Scientific Literacy on the Archaeobacteria and Eubacteria Concepts*. 2(1), 34–43.
- Leslie, C. (2016). *Bloom 's Taxonomy Revised*.
- Misbah, Z., Gulikers, J., Widhiarso, W., & Mulder, M. (2022). Exploring connections between teacher interpersonal behaviour, student motivation and competency level in competence-based learning environments. *Learning Environments Research*, 25(3), 641–661. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09395-6>
- Rathgeb, T. W. E., & Eichler, S. A. (2025). Development of Prospective Elementary Teachers ' Beliefs About Mathematics During Their First Semester. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 146–161. <https://doi.org/10.1007/s40753-023-00232-0>
- Reni Andriani, Z. G. (2023). Penerapan Authentic Assesment Berbasis E-Learning Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13, 404–408.
- Runnels, J. (2012). *Using the Rasch model to validate a multiple choice English achievement test*. 6(1989), 141–153.
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
- Tosík, E. G. Ü. N. (2023). *The Role of ePortfolios in Formative Assessment : A Systematic Literature Review*. 14, 299–319.
- Ültay, N., & Ültay, E. (2020). A Comparative Investigation of the Views of Preschool Teachers and Teacher Candidates about STEM. *Jornla of Science Learning*, 3(March). <https://doi.org/10.17509/jsl.v3i2.20796>