

Evaluasi Hasil Pembelajaran Sains Melalui Implementasi Studi Independen dan Model Pembelajaran Berbasis Riset (PBR)

Muhammad Syazali*, I Ketut Widiada, Aisa Nikmah Rahmatih, Husniati, Imi Solihana Hayati, Baiq Olivia Dwita Elvira

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Corresponding Author: m.syazali@unram.ac.id

Article History

Received : February 07th, 2024

Revised : March 20th, 2024

Accepted : April 18th, 2024

Abstract: Evaluation of learning outcomes is an important component in the educational process. Primarily in implementing relatively new learning facilities. The aim of this research is to evaluate student science learning outcomes. The sample consisted of 86 students who were facilitated with independent study and the PBR model. Learning outcome data is collected using the documentation method from the final assessment results sheet which becomes the grade on the student's study results card. This data was analyzed descriptively to determine the average size and proportion. To find out the comparison of science learning outcomes between semester 3 and semester 5 students, an inferential analysis was carried out using the independent sample t-test. Our findings show that the average student science learning outcomes are in the good category. As many as 94.2% of students received a pass grade in the science courses they programmed. The results of the inferential analysis that we carried out show that the science learning achievements of semester 3 and semester 5 students are significantly different. Semester 5 has higher science learning outcomes compared to semester 3 students. The results of this research prove that the implementation of independent study and the PBR model is effective in helping students to master the assigned science learning objectives well, and the semester level has a significant effect. However, the quality of the learning process needs to be improved because there is a small percentage (5.8%) whose mastery of science learning objectives cannot be categorized as passing. It is hoped that this improvement can improve their science learning outcomes, so that in the next lesson, they can reach the pass category with a good or very good interpretation.

Keywords: Evaluation, Learning Outcomes, Student.

PENDAHULUAN

Evaluasi merupakan aspek penting dalam pembelajaran. Pada konteks pendidikan tinggi, evaluasi hasil belajar memungkinkan dilakukannya penilaian dan pengukuran dari kompetensi mahasiswa yang diperoleh melalui proses pendidikan (Aziz et al., 2012). Evaluasi ini memberikan umpan balik yang berharga mengenai efektivitas metode pengajaran, desain kurikulum, dan strategi pendidikan secara keseluruhan. Hal ini juga membantu mengidentifikasi area perbaikan dan menginformasikan pengambilan keputusan untuk perencanaan pembelajaran di masa depan (Luu & Phan, 2020; Tripathi, 2018). Selain itu, evaluasi hasil pembelajaran memungkinkan adanya akuntabilitas dan transparansi dalam sistem pendidikan. Hal ini membantu memastikan bahwa tujuan pendidikan terpenuhi dan siswa

menerima pendidikan yang berkualitas. Evaluasi hasil pembelajaran juga penting untuk memastikan bahwa siswa siap menghadapi upaya masa depan seperti pendidikan tinggi atau dunia kerja (Assareh & Pazhakh, n.d.). Dengan mengevaluasi hasil belajar, dosen juga dapat mengetahui apakah mahasiswa telah mencapai tujuan dan sasaran pembelajaran yang diinginkan. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk membuat penyesuaian yang diperlukan terhadap pengajaran dan kurikulum guna lebih mempersiapkan mahasiswa menghadapi upaya masa depan mereka (Asim et al., 2021; Nguyen et al., 2020).

Umumnya, hasil belajar dimaknai sebagai capaian hanya pada ranah produk sains. Ini teramati dengan jelas melalui beberapa tulisan sebelumnya. Adapun aspek sikap ilmiah dan keterampilan proses sains tidak disebut hasil belajar (Akhyar et al., 2021; Rati et al., 2023;

Tika & Agustiana, 2021). Namun demikian, hasil belajar mahasiswa yang terekspresi dalam bentuk nilai akhir kuantitatif dan kualitatif merupakan kombinasi dari aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pada Pedoman Akademik Universitas Mataram, nilai akhir diambil dari 20% Ujian 1 (U1), 30% Ujian 2 (U2), dan 50% Ujian 3 (U3). Nilai U1 mencakup sikap saat pembelajaran, kuis, dan tugas. U2 adalah nilai Ujian Tengah Semester (UTS), dan U3 adalah Ujian Akhir Semester (Tim Penyusun, 2019). Pada implementasi RPS yang berbasis luaran, kuis, UTS, dan UAS umumnya diganti, yang awalnya dalam bentuk tes tertulis menjadi tugas atau proyek tertentu. Ini mendorong implementasi pembelajaran berbasis proyek, dan pembelajaran berbasis masalah.

Program Studi PGSD melakukan evaluasi hasil pembelajaran secara kontinue. Hasilnya kemudian diinput di Sitem Informasi Akademik (SIA) untuk kemudian menjadi capaian yang tertulis di Kartu Hasil Studi (KHS) mahasiswa dalam satu semester. Namun demikian, hanya sedikit yang dipublikasikan melalui jurnal atau prosiding seminar. Artayasa et al. (2017) melakukan evaluasi terhadap keterampilan proses dan pengetahuan sains. Syazali et al. (2021) mengevaluasi keterampilan proses sains dari kelompok mahasiswa yang difasilitasi menggunakan SPADA Unram. Pada tahun berikutnya, dilakukan evaluasi terhadap kompetensi mahasiswa yang ditinjau dari aspek sikap, keterampilan proses, dan produk sains (Syazali & Ilhamdi, 2022). Fasilitas pembelajaran yang digunakan adalah SPADA Unram, pembelajaran berbasis praktik, *hybrid learning*, dan laboratorium alam sebagai sumber belajar sains. Artinya bahwa hasil evaluasi dari pembelajaran tersebut bukan dari treatment model PBR, dan studi independen. Sebagai pendidik, dosen memiliki kepentingan dalam mengupayakan berbagai kombinasi fasilitas pembelajaran yang paling sesuai untuk diimplementasikan di kelasnya. Ini agar ditemukan formulasi yang tepat dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran. Untuk keperluan ini, evaluasi menjadi aksi yang dibutuhkan untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran dapat dikuasai oleh mahasiswa melalui implementasi dari model PBR dan studi independen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil pembelajaran sains mahasiswa yang terekspresi karena pemberian

treatment berupa model PBR dan studi independen. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai alat monitoring, khususnya pada pembelajaran sains, dan menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya. Dosen sendiri selaku pendidik di perguruan tinggi dapat memanfaatkan hasil penelitian sebagai bahan refleksi, dan menyusun rencana yang lebih baik serta mengimplementasikannya pada pembelajaran selanjutnya. Manfaat lainnya adalah hasil pembelajaran di pendidikan tinggi sangat penting bagi mahasiswa dan pendidik, memberikan pemahaman yang jelas tentang apa yang diharapkan dan memandu desain kurikulum (Aithal, 2016). Hasil-hasil ini, yang mencakup keterampilan akademis berbasis mata kuliah, dapat ditransfer secara pribadi, dan generik, tidak dibatasi oleh behaviorisme dan sangat penting untuk penilaian dan akreditasi (Allan, 1996). Lebih jauh, penerapan hasil pembelajaran merupakan tren global, dengan penerapan di berbagai negara (Ewell, 2016).

METODE

Studi deskriptif eksploratif ini kami laksanakan di Prodi PGSD, FKIP, Universitas Mataram. Sampel terdiri dari 86 mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah sains, yaitu Pendidikan sains (bobot 3 SKS), dan Ilmu Alamiah Dasar (bobot 2 SKS). Sampel tersebut ditentukan secara *purposive sampling* (Campbell et al., 2020; Isaac, 2023). Berdasarkan semesternya, sampel ini terbagi menjadi 2 kelompok yaitu sebanyak 41 mahasiswa semester 3, dan sebanyak 45 mahasiswa semester 5. Tingkatan semester ini ditentukan berdasarkan semester gasal tahun akademik 2022/2023. Pada proses pembelajaran, mahasiswa difasilitasi dengan RPS berbasis luaran. Adapun model yang diimplementasikan adalah pembelajaran berbasis riset (PBR). Beberapa pertemuan digunakan studi independen. Model PBR digunakan agar pengalaman belajar sains yang diperoleh mahasiswa lebih maksimal. Fasilitas pembelajaran berupa studi independen diberikan supaya mahasiswa dapat merasakan pengalaman langsung di lapangan, seperti teman-temannya yang mengikuti kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).

Data hasil belajar dikoleksi menggunakan metode dokumentasi, dan dokumen sebagai instrumen pengumpul data kualitatif (Cresswell, 2015). Dokumen adalah nilai akhir hasil analisis

U1, U2, dan U3. Nilai akhir sendiri didapatkan dari hasil penjumlahan 20U1, 30%U2 dan 50% U3 (Tim Penyusun, 2019). Nilai akhir yang berbentuk kuantitatif dikonversi ke dalam beberapa grade. Mereka adalah A, B+, B, C+, C, D+, D dan E. Grade A adalah nilai akhir dengan rentang 85 – 100. Grade B+ adalah nilai akhir dengan rentang 80 – < 85. Grade B adalah nilai akhir dengan rentang 75 – < 80. Grade C+ adalah nilai akhir dengan rentang 70 - < 75. Grade C adalah nilai akhir dengan rentang 65 - < 70. Grade D+ adalah nilai akhir dengan rentang 55 - < 70. Grade D adalah nilai akhir dengan rentang 45 - < 55. Grade E adalah nilai akhir dengan rentang ≤ 45 . Masing-masing grade diinterpretasi menjadi 5 kategori. Mereka adalah baik sekali (BS), baik (B), cukup (C), kurang (K) dan kurang sekali (KS). Grade A diinterpretasi dengan kategori baik sekali. Grade B+ dan B diinterpretasi dengan kategori baik. Grade C+ dan c diinterpretasi dengan cukup. Grade D+ dan D diinterpretasi dengan kategori kurang. Grade E diinterpretasi dengan kategori kurang sekali. Data yang berhasil dikoleksi kemudian di analisis

secara deskriptif dan inferensial. Analisis secara deskriptif meliputi analisis ukuran pemusatan data, standar deviasi, varians, range dan proporsi. Untuk melihat efek tingkatan semester terhadap hasil belajar sains mahasiswa, dilakukan analisis inferensial yaitu uji t sampel independent.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Secara rata-rata, derajat penguasaan mahasiswa berada pada nilai 78.48. Nilai ini memiliki grade B+, dan interpretasinya adalah baik. Ini menunjukkan bahwa implementasi studi independen efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa, padahal implementasinya tergolong baru. Derajat penguasaan maksimum yang bahkan dapat dicapai oleh mahasiswa adalah 94.10 (grade A dan kategori baik sekali). Nilai ini hanya memiliki selisih sebesar 5.90 dari nilai maksimal yaitu 100. Data hasil analisis secara deakriptif yang lebih lengkap divisualisasi pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Sebaran nilai dari variabel statistik deskriptif

| Variabel Deskriptif | Nilai | Grade | Interpretasi |
|---------------------|---------|-------|---------------|
| N | Valid | 86 | |
| | Missing | 0 | |
| Mean | 78.48 | B+ | Baik |
| Median | 80.35 | A | Baik Sekali |
| Modus | 80.00 | A | Baik Sekali |
| Std. Deviasi | 9.19 | | |
| Varians | 84.457 | | |
| Range | 52.60 | | |
| Nilai minimum | 41.50 | E | Kurang Sekali |
| Nilai maksimum | 94.10 | A | Baik Sekali |

Berdasarkan proporsinya, grade B+ (kategori baik) memiliki proporsi yang paling tinggi, sedangkan grade C dan grade E memiliki proporsi paling rendah (5.8%). Jika ditotal, proporsi mahasiswa yang hasil belajarnya telah mencapai kategori cukup sampai dengan baik sekali sebesar 94.2%. Artinya adalah: (1) hampir seluruh mahasiswa lulus, dan (2) implementasi dari studi independen efektif dalam memfasilitasi

mahasiswa untuk belajar secara lebih fleksibel. Walaupun demikian, sejumlah kecil mahasiswa tidak cocok dengan implementasi fasilitas pembelajaran tersebut. Capaiannya berada pada grade paling rendah yaitu kurang sekali. Ini mengindikasikan bahwa perlu adanya perbaikan dalam perencanaan dan pembelajaran melalui studi independen. Beberapa informasi penting dan detil divisualisasi pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Sebaran nilai hasil belajar berdasarkan proporsinya

| No | Grade | Interpretasi | Frekuensi (f) | Proporsi (%) |
|---------------------|-------|---------------|---------------|--------------|
| 1 | A | Baik Sekali | 16 | 18.6 |
| 2 | B+ | Baik | 32 | 37.2 |
| 3 | B | Baik | 22 | 25.6 |
| 4 | C+ | Cukup | 6 | 7.0 |
| 5 | C | Cukup | 5 | 5.8 |
| 6 | D+ | Kurang | 0 | 0 |
| 7 | D | Kurang | 0 | 0 |
| 8 | E | Kurang Sekali | 5 | 5.8 |
| Jumlah (Σ) | | | 86 | 100 |

Jika hasil belajar sains mahasiswa dikomparasikan berdasarkan tingkatan semester, maka semester 5 memiliki capaian yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa semester 3. Rata-rata nilai hasil belajar sains mahasiswa semester 5 adalah 81.46, sedangkan hasil belajar sains mahasiswa semester 3 adalah 75.21. Nilai kuantitatif 81.46 memiliki grade A, dan interpretasi baik sekali. Adapun nilai kuantitatif 75.21 memiliki grade B+, dan interpretasi baik. Hasil belajar sains yang lebih baik dari mahasiswa semester 5 dibandingkan dengan semester 3 juga ditunjukkan oleh nilai dari standar deviasi. Standar deviasi dari nilai hasil belajar sains mahasiswa semester 5 adalah 7.634. Nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan nilai dari standar deviasi hasil belajar sains mahasiswa semester 3 yaitu 9.719. Selain itu, rata-rata standar eror dari nilai hasil belajar sains mahasiswa semester 5 juga lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata standar eror dari nilai hasil belajar sains mahasiswa semester 3 ($1.138 < 1.519$). Selain itu, hasil analisis secara inferensial menggunakan uji t juga menunjukkan hasil yang sama. Walaupun varians di antara keduanya tidak berbeda secara signifikan ($p = 0.314 > 0.05$), namun rata-rata nilai hasil belajarnya berbeda secara signifikan ($p = 0.001 < 0.05$). Artinya bahwa (1) perbedaan nilai varians di antara hasil belajar sains mahasiswa semester 5 dan semester 3 adalah kebetulan, dan (2) tingkatan semester memberikan pengaruh terhadap hasil belajar sains yang dapat dicapai oleh mahasiswa PGSD FKIP Universitas Mataram. Temuan ini juga menunjukkan bahwa tingkatan semester berbanding lurus dengan hasil belajar sains mahasiswa. Semakin tinggi tingkatan semester, maka hasil belajar sains juga semakin tinggi.

Pembahasan

Evaluasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil belajar sains

mahasiswa berada pada kategori baik. Rata-rata hasil asesmennya berada pada angka 78.48, di mana grade-nya adalah B+ (Tabel 1). Hasil belajar sains ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil asesmen yang dilakukan pada tahun 2022. Secara rata-rata, nilainya berada pada angka 70.97, di mana grade-nya baik (Syazali & Umar, 2022). Hasil ini adalah evaluasi terhadap penerapan pembelajaran jarak jauh yang diterapkan pada saat pandemi Covid-19. Ditinjau dari hasil asesmen ini, implementasi dari model PBR dan studi independen lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran jarak jauh. Ini disebabkan oleh adanya kelamahan dari implementasi pembelajaran jarak jauh. Kelemahan tersebut di antaranya biaya pembelian kuota yang terbatas, koneksi internet tidak merata saat pembelajaran daring, kesiapan mahasiswa yang kurang, literasi teknologi yang masih rendah, dan sebagian besar mahasiswa berharap kembali dapat kuliah secara tatap muka (Widodo et al., 2020). Kelemahan lainnya adalah mahasiswa merasa tidak puas dalam belajar (Hidayati & Saputra, 2020), kesulitan dalam mengakses internet, dan berbagai kendala teknis lainnya (Giatman et al., 2020).

Berdasarkan proporsinya, sebagian besar dapat mencapai kategori lulus dengan interpretasi cukup (12.8%), 62.8% baik, dan sebanyak 18.6% sudah mencapai interpretasi baik sekali (Tabel 2). Capaian ini lebih rendah dibandingkan dengan capaian sebelumnya, di mana ada total 23.8% sudah mencapai interpretasi baik sekali, dan tidak ada yang tidak mencapai kategori tidak lulus (Syazali & Ilhamdi, 2022). Pada capaian ini, mahasiswa difasilitasi secara online dalam proses pembelajaran. Namun demikian, beberapa pertemuan diadakan secara offline dengan memanfaatkan Laboratorium Alam sebagai sumber belajar sains, terutama pada proses pembelajaran secara terstruktur. Ini menjadi solusi yang efektif dalam mengurangi sampai menghilangkan dampak negatif dari

pembelajaran daring selama implementasi pembelajaran jarak jauh (Syazali et al., 2022). Secara empiris, pembelajaran yang memanfaatkan sumber belajar tersebut pasti di dalam prosesnya berbasis praktik, dan proyek. Proses ini yang secara empiris berdampak positif pada capaian belajar sains (Can et al., 2017; Duda et al., 2019; Malik et al., 2015; Nau & Djalo, 2019). Terlepas dari kekurangannya dibandingkan dengan fasilitas pembelajaran lain, kombinasi model PBR dan studi independen perlu dipertimbangkan untuk diimplementasikan karena berdampak positif terhadap capaian belajar sains mahasiswa. Hal ini karena kombinasi ini memiliki kelebihan sendiri.

Model pembelajaran berbasis riset dapat meningkatkan hasil belajar sains mahasiswa melalui berbagai faktor. Beberapa faktor tersebut antara lain memiliki kemiripan dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL), model pembelajaran berbasis proyek (PjBL), pembelajaran berbasis sumber daya, pembelajaran berbasis otak, dan media interaktif. Model-model ini telah terbukti memberikan dampak positif terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa di berbagai mata pelajaran dan tingkat kelas, termasuk bidang STEM, IPS, dan sains. Misalnya, efektivitas e-modul berbasis STEM ditemukan untuk meningkatkan hasil belajar dan berpikir kreatif peserta didik pada mata pelajaran biologi sekolah menengah. Demikian pula penerapan model PBL dan PjBL terbukti meningkatkan hasil belajar pada muatan IPS dan IPA (Azwar et al., 2022; Pangkey, 2020; Rochim et al., 2022). Selain itu, kombinasi model pembelajaran berbasis sumber daya dan pembelajaran berbasis otak terbukti meningkatkan hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik (Tehusiarana & Rumahlatu, 2023). Lebih lanjut, penggunaan model pembelajaran berbasis inkuiri terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah menengah pertama (Dairu & Bano, 2023). Terakhir, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar geografi siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan berbagai model PBR dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar mahasiswa sarjana di berbagai mata pelajaran dan disiplin ilmu.

Model pembelajaran berbasis riset bermanfaat bagi mahasiswa dengan gaya belajar yang berbeda dalam beberapa hal. Integrasi model pembelajaran dengan gaya belajar dapat

meningkatkan kinerja siswa dan berdampak signifikan pada proses belajar mengajar (Zulkifli et al., 2022). Misalnya, model PBL (Problem-Based Learning) telah terbukti mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika dan harga diri siswa, dengan mempertimbangkan gaya belajar yang berbeda seperti visual, auditori, dan kinestetik (Rigusti et al., 2020). Selain itu, efektivitas model pembelajaran seperti PBL dan PJBL (Project-Based Learning) dapat berbeda-beda berdasarkan gaya belajar siswa, dan beberapa gaya lebih cocok untuk model pembelajaran tertentu (Pratiwi et al., 2020). Selain itu, penggabungan gaya belajar dalam sistem e-learning adaptif terbukti secara signifikan meningkatkan efektivitas pembelajaran, kepuasan, dan motivasi bagi siswa dengan preferensi belajar yang berbeda (Ristić et al., 2023). Secara keseluruhan, model pembelajaran berbasis riset dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa dengan gaya belajar yang berbeda dengan menyediakan pendekatan khusus yang mengakomodasi dan meningkatkan preferensi dan kemampuan belajar individu mereka. Ini termasuk faktor internal seperti kemandirian belajar.

Belajar mandiri dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa melalui beberapa cara, termasuk mendorong pembelajaran mandiri, meningkatkan keterampilan yang dapat ditransfer, dan memenuhi beragam kebutuhan pembelajaran. Berikut beberapa keuntungan khusus belajar mandiri berdasarkan hasil studi sebelumnya. Pertama adalah melatih pembelajaran mandiri. Belajar mandiri dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan penting untuk pembelajaran mandiri, yang berharga untuk pengembangan akademis dan profesional mereka. Misalnya, penggunaan podcasting dalam pembelajaran dan penilaian ditemukan untuk mendorong pembelajaran mandiri dan keterampilan penelitian dan presentasi yang dapat ditransfer pada mahasiswa sarjana Sejarah (Kemp et al., 2013). Kedua adalah mengurangi kecemasan dan meningkatkan efikasi diri. Belajar mandiri, terutama bila didukung oleh teknologi, dapat mengurangi kecemasan dan meningkatkan efikasi diri serta kompetensi pada mata pelajaran tertentu. Misalnya, pengenalan perangkat lunak untuk penilaian diri dan pembelajaran mandiri dalam modul Matematika ditemukan mengurangi kecemasan matematika dan meningkatkan efikasi diri dan kompetensi dalam matematika. Ketiga

adalah menyesuaikan pengalaman belajar. Belajar mandiri dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa, memungkinkan mereka belajar sesuai kecepatan mereka sendiri dan menerima umpan balik tepat waktu. Pendekatan yang dipersonalisasi ini dapat meningkatkan efektivitas belajar, kepuasan, dan motivasi bagi siswa dengan preferensi belajar yang berbeda (Morris & Dowdall, 2011). Keempat adalah meningkatkan keterampilan yang dapat dipindahtangankan. Belajar mandiri, seperti pembelajaran berbasis proyek, dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan yang dapat ditransfer yang relevan dengan karir masa depan mereka, seperti keterampilan penelitian, berpikir kritis, dan presentasi. Meningkatkan Hasil Belajar: Belajar mandiri terbukti meningkatkan prestasi belajar siswa, terutama ketika siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Nurmalisa et al., 2023). Secara keseluruhan, belajar mandiri dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa sarjana dengan mendorong pembelajaran mandiri, mengurangi kecemasan, menyesuaikan pengalaman belajar, dan meningkatkan keterampilan yang dapat ditransfer, yang semuanya dapat berkontribusi pada peningkatan hasil pembelajaran.

Kegiatan belajar mandiri juga dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa S1 dengan cara menumbuhkan pembelajaran mandiri, mengurangi kecemasan, menyesuaikan pengalaman belajar, meningkatkan transferable skills, dan meningkatkan hasil belajar. Berikut diberikan contoh spesifik kegiatan belajar mandiri yang dapat bermanfaat bagi mahasiswa. Pertama adalah komunikasi virtual di situs jejaring sosial. Komunikasi virtual di situs jejaring sosial dapat digunakan sebagai bentuk pidato dialogis tertulis bahasa asing yang mandiri untuk mengembangkan keterampilan percakapan tertulis mahasiswa sarjana dalam bahasa asing (López-Pellisa et al., 2019). Kedua adalah pengembangan minat penelitian. Kegiatan penelitian mandiri, seperti persiapan tugas kualifikasi akhir, dapat mengembangkan minat penelitian di kalangan mahasiswa sarjana dan meningkatkan aktivitas kognitif mereka (Isaeva, 2020). Ketiga adalah penerapan alat TIK. Penerapan alat TIK, seperti platform pembelajaran jarak jauh, lingkungan realitas virtual, dan aplikasi kecerdasan buatan, dapat meningkatkan keterlibatan pembelajaran, kinerja akademik, dan kepuasan kursus dalam kursus pemrograman komputer (Bahamon & Rorrer,

2020). Ketiga adalah modul studi khusus. Modul studi khusus, seperti SSM laboratorium basah, dapat menggabungkan pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis penelitian, pendidikan laboratorium praktis, pembelajaran berbasis tim, dan pembelajaran berbasis proyek untuk melatih siswa dalam metodologi penelitian, praktik kerja laboratorium, dan pembelajaran mandiri. Ketiga adalah pendekatan pembelajaran campuran. Pendekatan pembelajaran campuran, yang mencakup aktivitas spesifik sebelum kelas, di dalam kelas, dan setelah kelas, dapat digunakan untuk mengajarkan struktur data dan pemrograman dengan Python serta meningkatkan keterlibatan belajar siswa, kinerja akademik, dan kepuasan kursus (Bahamon & Rorrer, 2020). Secara keseluruhan, kegiatan belajar mandiri dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing siswa, memungkinkan mereka belajar sesuai kecepatan mereka sendiri dan menerima umpan balik tepat waktu. Pendekatan yang dipersonalisasi ini dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, kepuasan, dan motivasi bagi mahasiswa sarjana.

Kegiatan belajar mandiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada mahasiswa S1 dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah, analisis, dan evaluasi. Berikut beberapa contoh spesifik kegiatan belajar mandiri yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada mahasiswa S1. Pertama adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah merupakan kegiatan belajar mandiri yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan membekali siswa dengan permasalahan dunia nyata untuk dipecahkan. PBL telah terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam mata pelajaran IPS dan IPA (Dharma & Lestari, 2022). Kedua adalah pembelajaran berbasis penelitian. Kegiatan pembelajaran berbasis penelitian, seperti proyek penelitian mandiri, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan mengharuskan siswa menganalisis dan mengevaluasi informasi dari berbagai sumber. Misalnya, mahasiswa sarjana teknik yang berpartisipasi dalam proyek penelitian melaporkan bahwa pengalaman penelitian mereka membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Murdoch-Eaton et al., 2010). Ketiga adalah Tutor sebaya. Tutor sebaya merupakan kegiatan belajar mandiri yang

dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan konsep dan memecahkan masalah. Bimbingan sebaya telah terbukti meningkatkan kinerja akademik dan keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa. Keempat adalah pengalaman klinis. Pengalaman klinis, seperti praktik klinis mahasiswa keperawatan, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan teoritis dalam situasi dunia nyata. Mahasiswa keperawatan yang berpartisipasi dalam pengalaman klinis melaporkan bahwa pengalaman mereka membantu mereka mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Tan et al., 2016). Secara keseluruhan, kegiatan belajar mandiri yang mengharuskan mahasiswa terlibat dalam pemecahan masalah, analisis, dan evaluasi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada mahasiswa S1.

KESIMPULAN

Implementasi dari studi independen dan model PBR efektif dalam memfasilitasi mahasiswa untuk menguasai tujuan pembelajaran sains. Hasil evaluasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hasil belajar mahasiswa berada pada interpretasi baik. Selain itu, lebih dari 80% mahasiswa sudah dinyatakan lulus pada mata kuliah sains yaitu Pendidikan Sains SD dan Ilmu Alamiah Dasar. Namun demikian, kualitas proses pembelajaran perlu ditingkatkan karena ada sebagian kecil (5.8%) yang penguasaannya terhadap tujuan pembelajaran sains belum dapat dikategorikan sebagai lulus. Perbaikan ini diharapkan dapat meningkatkan hasil pembelajaran sains mereka, sehingga pada pembelajaran berikutnya, mereka dapat mencapai kategori lulus dengan interpretasi yang baik atau baik sekali.

REFERENCES

- Aithal, S. (2016). Student performance and Learning Outcomes in Higher Education Institutions Work-life Balance View project Optical Limiting Studies View project. In *International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME): Vol. 1* (Issue 1). <https://www.researchgate.net/publication/304405357>
- Akhyar, Y., Fitri, A., Zalisman, Z., Syarif, M. I., Niswah, N., Simbolon, P., Purnamasari S, A., Tryana, N., Abidin, Z., ... & Abidin, Z. (2021). Contribution of Digital Literacy to Students' Science Learning Outcomes in Online Learning. *International Journal of Elementary Education*, 5(2), 284. <https://doi.org/10.23887/ijee.v5i2.34423>
- Artayasa, I. P., Susilo, H., Lestari, U., & Indriwati, S. E. (2017). *Profil keterampilan proses sains dan hubungannya dengan hasil belajar sains mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*.
- Asim, H. M., Vaz, A., Ahmed, A., & Sadiq, S. (2021). A Review on Outcome Based Education and Factors That Impact Student Learning Outcomes in Tertiary Education System. *International Education Studies*, 14(2), 1. <https://doi.org/10.5539/ies.v14n2p1>
- Assareh, A., & Pazhakh, A. (n.d.). *Evaluation and improvement of education and schooling systems: Emphasizing the fifth article of needs analysis (in social, cultural, psychological and economical needs analysis)*.
- Aziz, A. A., Yusof, K. M., & Yatim, J. M. (2012). Evaluation on the Effectiveness of Learning Outcomes from Students' Perspectives. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 56, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.628>
- Azwar, R., Zulfadli, M., & Sumpala, A. T. (2022). Efforts To Improve Students' Ips Learning Outcomes Through Problem Based Learning Models In Smp Negeri 2 Lubuk Alung. *Social Landscape Journal*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.56680/slj.v3i1.30950>
- Bahamon, J. C., & Rorrer, A. (2020). Improving student learning outcomes in online courses: An investigation into the effects of multiple teaching modalities. *SIGCSE 2020 - Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. <https://doi.org/10.1145/3328778.3366880>
- Campbell, S., Greenwood, M., Prior, S., Shearer, T., Walkem, K., Young, S., Bywaters, D., & Walker, K. (2020). Purposive sampling: complex or simple? Research case examples. *Journal of Research in Nursing*,

- 25(8), 652–661.
<https://doi.org/10.1177/1744987120927206>
- Can, B., Yildiz-Demirtas, V., & Altun, E. (2017). The effect of project-based science education programme on scientific process skills and conceptions of Kindergarten students. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 395–413.
- Cresswell, J. (2015). *Riset Pendidikan: Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif* (H. P. Soetjipto & S. M. Soetjipto (eds.); 5th ed., p. 2015). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dairu, M. R. S., & Bano, V. O. (2023). Application of Inquiry Based Learning Model Assisted by Media Pictures to Improve Student Learning Outcomes at SMP Negeri 5 Waibakul. *Formosa Journal of Multidisciplinary Research*, 2(5), 1027–1046.
<https://doi.org/10.55927/fjmr.v2i5.4125>
- Dharma, I. M. A., & Lestari, N. A. P. (2022). The Impact of Problem-based Learning Models on Social Studies Learning Outcomes and Critical Thinking Skills for Fifth Grade Elementary School Students. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 6(2), 263–269.
<https://doi.org/10.23887/jisd.v6i2.46140>
- Duda, H. J., Herawati Susilo, & Newcombe, P. (2019). Enhancing different ethnicity science process skills: problem-based learning through practicum and authentic assessment. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1207–1222.
<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12177a>
- Ewell, P. (2016). Applying Learning Outcomes Concepts to Higher Education: An Overview. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Giatman, M., Siswati, S., & Basri, I. Y. (2020). Online learning quality control in the pandemic Covid-19 era in Indonesia. *Journal of Nonformal Education*, 6(2), 168–175.
<https://doi.org/10.15294/jne.v6i2.25594>
- Hidayati, D., & Saputra, W. A. (2020). Implementation of online learning during the Covid-19 epidemic in Indonesia: Assessment of higher education students' use and implementation of online learning technology. *Universal Journal of Educational Research*, 8(10), 4514–4519.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081019>
- Isaac, E. (2023). Convenience and Purposive Sampling Techniques: Are they the Same? *Innovative Social & Science Education Research*, 11(1), 1–7. www.seahipaj.org
- Isaeva, I. E. (2020). Development of Research Interest Among Undergraduate Students During the Preparation of Final Qualifying Work (VKR) on the Example of State and Municipal Administration Educational Program. *RUDN Journal of Public Administration*, 7(2).
<https://doi.org/10.22363/2312-8313-2020-7-2-161-169>
- Kemp, J., Kotter, R., Mellor, A., Oosthoek, J. W., & White, C. (2013). Diversifying assessment across the 'Two Cultures': student-produced podcasts in Geography. *Planet*, 27(1), 2–7.
<https://doi.org/10.11120/plan.2013.2701002>
- López-Pellisa, T., Rotger, N., Rodríguez-Gallego, F., Bhowmik, S. K., Hilman, B., Roy, S., Kaivanpanah, S., Miri, M., McDonough, K., De Vleeschauwer, J., Crawford, W. J., Mozaffari, S. H., Fernández Dobao, A., Blum, A., Sajedi, S. P., Herder, A., Berenst, J., de Glopper, K., Koole, T., ... & Atkinson, D. (2019). Emerging Technologies Contributing, Creating, Curating: Digital Literacies for Language Learners. *Journal of Second Language Writing*, 31(3), 8–20.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.092>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jslw.2014.09.009>
<https://doi.org/10.1016/j.jslw.2019.08.001>
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.06.004>
<https://search.proquest.com/docview/2130847170?accountid=14433>
- Luu, L. K., & Phan, L. (2020). The process of evaluating students based on university program learning outcomes. *Vietnam Journal of Education*, 4(4), 93–99.
<https://doi.org/10.52296/vje.2020.86>
- Malik, A., Handayani, W., & Nuraini, R. (2015). Model praktikum problem solving laboratory untuk meningkatkan keterampilan proses sains mahasiswa. In A. H. A. Dwi Irwanto, Fiki Taufik Akbar (Ed.), *Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains* (pp. 193–196). Program Studi Magister Pengajaran Fisika FMIPA ITB.
- Morris, P., & Dowdall, S. (2011). Computer-

- aided self-assessment and independent learning in higher education. *CSEDU 2011 - Proceedings of the 3rd International Conference on Computer Supported Education*, 2, 139–142. <https://doi.org/10.5220/0003332801390142>
- Murdoch-Eaton, D., Drewery, S., Elton, S., Emmerson, C., Marshall, M., Smith, J. A., Stark, P., & Whittle, S. (2010). What do medical students understand by research and research skills identifying research opportunities within undergraduate projects. *Medical Teacher*, 32(3). <https://doi.org/10.3109/01421591003657493>
- Nau, G. W., & Djalo, A. (2019). The effect of practical-based jigsaw strategy on science process skills of students. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 8(2), 196–206. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v8i2.5168>
- Nguyen, H. T. T., Sivapalan, S., & Linh, N. T. M. (2020). Implementing an Outcome-Based Education Framework: Case Studies of FPT Education. *ACM International Conference Proceeding Series*, 15–20. <https://doi.org/10.1145/3401861.3401863>
- Nurmalisa, Y., Nurhayati, N., & Hidayat, R. (2023). The Advantages of Model Project Citizen on Student Learning Achievement: An Empirical Practice from Indonesia. *International Journal of Social Science Research and Review*, 6(1), 144–152. <https://doi.org/10.47814/ijssrr.v6i1.733>
- Pangkey, Y. A. (2020). Application of Project Based Learning Models to Improve Student Learning Outcomes in Science Material. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 3(3), 531. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i3.45908>
- Pratiwi, G., Sova, F., Putra, F. G., Yunian Putra, R. W., Kusuma, A. P., & Rahmawati, N. K. (2020). The Influence of Project-based Learning (PjBL) and Learning Style on Mathematics Communication Skills of Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012064>
- Rati, N. W., Arnyana, I. B. P., Dantes, G. R., & Dantes, N. (2023). HOTS-Oriented e-Project-Based Learning: Improving 4C Skills and Science Learning Outcome of Elementary School Students. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(6), 959–968. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.6.1892>
- Rigusti, W., Pujiastuti, H., & Mutaqin, A. (2020). The Effect of PBL Model and Learning Styles on Mathematical Problem-Solving and Self Esteem Abilities. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 8(1). <https://doi.org/10.33394/j-ps.v8i1.2683>
- Ristić, I., Runić-Ristić, M., Savić Tot, T., Tot, V., & Bajac, M. (2023). The Effects and Effectiveness of An Adaptive E-Learning System on The Learning Process and Performance of Students. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 11(1), 77–92. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2023-11-1-77-92>
- Rochim, R. A., Prabowo, P., Budiyanto, M., Hariyono, E., & Prahani, B. K. (2022). The Use of STEM-Integrated Project-based Learning Models to Improve Learning Outcomes of Junior High School Students. *Proceedings of the Eighth Southeast Asia Design Research (SEA-DR) & the Second Science, Technology, Education, Arts, Culture, and Humanity (STEACH) International Conference (SEADR-STEACH 2021)*, 627. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211229.034>
- Syazali, M., & Ilhamdi, M. L. (2022). Implementation of online learning and its impact on student science competency. *Jurnal Pijar MIPA*, 17(2), 192–198. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i2.3097>
- Syazali, M., Rahmatih, A. N., & Nursaptini, N. (2021). Profil keterampilan proses sains mahasiswa melalui implementasi SPADA Unram. *Jurnal Pijar MIPA*, 16(1), 103–112. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.2290>
- Syazali, M., & Umar, U. (2022). Catatan Pembelajaran Jarak Jauh: Hasil Belajar Sains Dan Pembelajarannya Pada Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Eduscience*, 9(1), 92–100. <https://doi.org/10.36987/jes.v9i1.2520>

- Syazali, M., Widiada, I. K., & Zain, M. I. (2022). Keterampilan proses sains mahasiswa non-sains melalui pemanfaatan spada unram dan laboratorium alam. *COLLASE: Journal of Elementary Education*, 05(03), 579–586.
- Tan, K. K., Palham, S., Ignacio, J., Dawood, R. B., Mackey, S., Lim, F. P., & Liaw, S. Y. (2016). The Evaluation of Nursing Competency in a Simulation-based Assessment: Tool Development and Students' Experiences. *AsiAn JournAl of the ScholArship of TeAching And LeArning*, 6(2), 221–245.
- Tehusiarana, R. D., & Rumahlatu, D. (2023). The learning model of Resource-Based learning, Brain-Based learning, and a combination of these two models Resource - Brain-Based learning is believed to be able to improve cognitive, affective, and psychomotor learning outcomes of the Students of SMP Neg. *BIOEDUPAT: Pattimura Journal of Biology and Learning*, 3(1), 64–70. <https://doi.org/10.30598/bioedupat.v3.i1.p64-70>
- Tika, I. N., & Agustiana, I. G. A. T. (2021). The Effect of a Blended Learning Project Based Learning Model on Scientific Attitudes and Science Learning Outcomes. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 5(4), 557. <https://doi.org/10.23887/jisd.v5i4.39869>
- Tim Penyusun (2019). *Pedoman Akademik Universitas Mataram*. Mataram: Mataram University Press.
- Tripathi, R. (2018). Importance and improvements in teaching-learning process through effective evaluation methodologies. *ESSENCE International Journal for Environmental Rehabilitation and Conservation*, 9(2), 7–16. <https://doi.org/10.31786/09756272.18.9.2.202>
- Widodo, A., Nursaptini, N., Novitasari, S., Sutisna, D., & Umar, U. (2020). From face-to-face learning to web base learning: How are student readiness? *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(2), 149–160. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i2.6801>
- Zulkifli, Z. A., Sharip, A. A., Zain, S. M. M., Rashid, N. N. A. R. A., Saidi, R. M., Rashid, N. A. M., & Geigiana, A. (2022). Integration of Instructional Models and Learning Styles for Open and Distance Learning Environment. *World Journal of English Language*, 12(2), 226–238. <https://doi.org/10.5430/wjel.v12n2p226>