



ANALISIS PENGGUNAAN E-LKPD TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI BANK SENTRAL DI SMA NEGERI 6 PALEMBANG

- ¹Nurofiah : Universitas PGRI Palembang, Indonesia,
nfiah0930@gmail.com
- ²Hendri Gunawan : Universitas PGR Palembang, Indonesia,
jayasampurna85@gmail.com
- ³Nuryanti Permata Sari : Universitas PGR Palembang, Indonesia,
atixkalex83@gmail.com

Abstract

This study aims to examine the effect of using Electronic Student Worksheets (E-LKPD) on the learning outcomes of tenth-grade social science students. The research is motivated by the growing need for innovative digital learning media that can enhance student engagement and support effective understanding of learning materials in line with developments in educational technology. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The research sample consisted of two classes: Class X IPS 1 as the experimental group, which received instruction using E-LKPD, and Class X IPS 2 as the control group, which was taught using conventional direct instruction methods. Data were collected through learning outcome tests administered as pretests and posttests to both groups. The collected data were analyzed using a Paired Sample t-Test to identify improvements in learning outcomes within the experimental group and an Independent Samples t-Test to compare learning outcomes between the experimental and control groups. The results indicate that the average learning outcomes of students in the experimental class increased after the implementation of E-LKPD. However, the comparative analysis between the experimental and control groups revealed that the difference in learning outcomes was not statistically significant. These findings suggest that while E-LKPD has the potential to improve students' learning outcomes within a group, its effectiveness is not significantly superior to conventional direct instruction. The study implies that the successful implementation of E-LKPD requires appropriate instructional strategies and strong teacher facilitation to achieve more significant learning outcomes.

Keywords E-LKPD, Learning Outcomes, Digital Learning, Quasi-Experimental Study

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan E-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) terhadap hasil belajar siswa kelas X IPS. Penelitian dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan inovasi media pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta mendukung pemahaman materi secara lebih efektif seiring dengan perkembangan teknologi pendidikan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental*) menggunakan desain *pretest-posttest control group*. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas X IPS 1 sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan E-LKPD dan kelas X IPS 2 sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran dengan metode pembelajaran langsung. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes hasil belajar berupa pretest dan posttest. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Paired Sample t-Test* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dalam kelas eksperimen serta uji *Independent Samples t-Test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen setelah diterapkannya E-LKPD. Namun demikian, hasil uji perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa perbedaan hasil belajar kedua kelas tersebut tidak signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa E-LKPD berpotensi meningkatkan hasil belajar siswa secara internal, tetapi efektivitasnya belum menunjukkan keunggulan yang signifikan dibandingkan pembelajaran langsung. Implikasi penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan E-LKPD perlu diintegrasikan dengan strategi pembelajaran yang tepat dan pendampingan guru yang optimal agar memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap hasil belajar siswa.

Kata Kunci E-LKPD, Hasil Belajar, Pembelajaran Digital, Eksperimen Semu

How to cite:

Nurofiah, Gunawan, H., & Sari, N. P. (2025). Analysis of the Use of E-Lkpd on Student Learning Outcomes on Central Bank Material at State Senior High School 6 Palembang. *Journal of Islamic Economics*, 2(2), 1–7

Article History

Enter	Revision	Accepted
10/9/2025	25/11/2025	20/12/2025

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses strategis yang berperan dalam membentuk kualitas sumber daya manusia melalui pewarisan nilai, pengetahuan, dan budaya dari satu generasi ke generasi berikutnya (Yan, & Li, 2023). Melalui pendidikan, peserta didik tidak hanya diarahkan untuk menguasai pengetahuan kognitif, tetapi juga dikembangkan potensi, sikap, dan keterampilan yang relevan dengan tuntutan kehidupan sosial dan pembangunan nasional (Akour, & Alenezi, 2022; Darling-Hammond, 2024; Huang, 2021). Dalam konteks pendidikan menengah, proses pembelajaran dituntut untuk mampu mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal (Yeung, et al., 2021; Van Schoors, et al., 2021).

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam praktik pembelajaran di sekolah (Bilan, et al., 2023; Szymkowiak, et al., 2021; Oliveira, et al., 2021). Transformasi pembelajaran konvensional menuju pembelajaran berbasis digital mendorong guru untuk mengembangkan media dan perangkat ajar yang lebih inovatif, interaktif, dan adaptif terhadap karakteristik peserta didik. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD), yang dirancang sebagai perangkat pembelajaran digital berisi materi, petunjuk kegiatan, latihan, serta evaluasi yang dapat diakses melalui perangkat elektronik. E-LKPD dipandang memiliki potensi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran karena menyajikan materi secara lebih variatif, visual, dan interaktif dibandingkan LKPD cetak (Hidayat, & Aripin, 2023).

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran berpotensi memberikan dampak positif terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa (Sari, dkk., 2022). Penelitian Choirunnisa, dan Trisnawati, (2024) serta Rohmah, dan Usriyah, (2024) menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis digital dapat meningkatkan motivasi belajar dan membantu siswa memahami materi secara lebih efektif. Selain itu, Widodo, dkk., (2023) melaporkan bahwa modifikasi LKPD berbasis digital mampu meningkatkan minat dan partisipasi belajar peserta didik. Temuan-temuan tersebut mengindikasikan bahwa E-LKPD merupakan media pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran di era digital, khususnya dalam mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu lebih menekankan pada mata pelajaran sains dan sosial secara umum, sementara kajian mengenai penggunaan E-LKPD pada materi ekonomi, khususnya topik bank sentral di tingkat sekolah menengah, masih relatif terbatas. Selain itu, tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang konsisten secara statistik terkait pengaruh E-LKPD terhadap hasil belajar siswa. Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian terkait efektivitas penggunaan E-LKPD pada materi yang bersifat konseptual dan abstrak, seperti bank sentral, serta perlunya pengujian lebih lanjut melalui desain eksperimen semu di konteks pembelajaran nyata di sekolah.

Penelitian ini akan menelaah penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran materi bank sentral pada siswa kelas X SMA, dengan menggunakan desain quasi eksperimen yang membandingkan hasil belajar antara kelas yang menggunakan E-LKPD dan kelas yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini tidak hanya menyoroti perbedaan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga memberikan gambaran empiris mengenai kecenderungan hasil belajar siswa dalam pembelajaran ekonomi berbasis perangkat digital (Kee, & Zhang, 2022; Wang, et al., 2024; Syahbrudin, et al., 2025).

Fokus penelitian ini diarahkan pada analisis penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran materi bank sentral dan perbandingannya terhadap hasil belajar siswa kelas X di SMA Negeri 6 Palembang. Melalui pengukuran hasil pre-test dan post-test serta analisis statistik komparatif, penelitian ini berupaya menggambarkan sejauh mana penggunaan E-LKPD berkontribusi terhadap hasil belajar siswa dalam konteks pembelajaran ekonomi di sekolah menengah.

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki kegunaan teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini dapat memperkaya kajian tentang pembelajaran berbasis digital, khususnya terkait penggunaan E-LKPD pada mata pelajaran ekonomi (Badruttamam, et al., 2025). Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru dan sekolah dalam mengembangkan serta mengimplementasikan perangkat pembelajaran digital yang sesuai dengan karakteristik materi dan peserta didik, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi (Sayaf, et al., 2022; Karademir, et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan tujuan untuk menguji pengaruh penggunaan E-LKPD terhadap hasil belajar siswa. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran data numerik yang diperoleh melalui tes hasil belajar serta pengujian hipotesis secara statistik untuk mengetahui perbedaan dan peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran tertentu.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu (*quasi-experimental*) dengan desain *pretest-posttest control group design*. Dalam desain ini, subjek penelitian dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, tanpa melakukan pengacakan subjek secara penuh (Kohan, et al, 2024; Gabr, et al., 2025). Kelas X IPS 1 ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang menerima pembelajaran menggunakan E-LKPD, sedangkan kelas X IPS 2 ditetapkan sebagai kelas kontrol yang menerima pembelajaran dengan metode pembelajaran langsung. Desain ini memungkinkan peneliti untuk membandingkan perubahan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan, serta membandingkan hasil belajar antara kedua kelompok.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes hasil belajar yang terdiri atas tes pra (*pretest*) dan tes pasca (*posttest*). Tahap pengumpulan data diawali dengan pelaksanaan pretest pada kelas

eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum perlakuan diberikan. Selanjutnya, pada tahap pembelajaran, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penggunaan E-LKPD dalam proses pembelajaran, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran langsung sebagaimana praktik pembelajaran yang biasa diterapkan oleh guru. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, posttest diberikan kepada kedua kelas untuk mengukur hasil belajar siswa setelah perlakuan. Seluruh proses pengumpulan data dilaksanakan oleh guru mata pelajaran sesuai dengan jadwal pembelajaran yang telah ditetapkan.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan bantuan perangkat lunak statistik. Data hasil pretest dan posttest pada kelas eksperimen dianalisis menggunakan uji *Paired Sample t-Test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan E-LKPD (Kohan, et al., 2024; Fiandini, et al., 2024; Liou, et al., 2023). Selanjutnya, untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, data posttest dianalisis menggunakan uji *Independent Samples t-Test*. Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji asumsi berupa uji homogenitas varians untuk memastikan kesesuaian penggunaan uji statistik parametrik (Zhou, et al., 2023; Agbangba, et al., 2024; Rahayu, et al., 2024). Hasil analisis data tersebut digunakan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan mengenai pengaruh penggunaan E-LKPD terhadap hasil belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel dalam penelitian ini terdiri atas dua kelas, yaitu kelas X IPS 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X IPS 2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen berjumlah 36 siswa dan menerima pembelajaran menggunakan E-LKPD, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran melalui metode pembelajaran langsung. Data kuantitatif dikumpulkan melalui tes pra (pretest) dan tes pasca (posttest) yang dilaksanakan pada kedua kelas. Hasil tes dianalisis untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Proses pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahap, yaitu pelaksanaan tes pra, kegiatan pembelajaran, dan tes pasca, yang seluruhnya dilaksanakan oleh guru mata pelajaran.

Tabel 1. Uji Paired Sample t-Test

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
PRE TEST	84.1667	36	7.97317	1.32886
POST TEST	107.0278	36	128.99180	21.49863

Sumber: Data Diolah di SPSS (2026)

Berdasarkan Tabel 1, hasil uji *Paired Sample t-Test* menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai antara hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas yang diteliti. Rata-rata nilai *pretest* siswa sebesar 84,17 dengan jumlah responden sebanyak 36 siswa, standar deviasi sebesar 7,97, dan standar error mean sebesar 1,33. Setelah diberikan perlakuan pembelajaran, rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 107,03 dengan jumlah responden yang sama, yaitu 36 siswa. Nilai standar deviasi pada *posttest* sebesar 128,99 dan standar error mean sebesar 21,50. Peningkatan nilai rata-rata tersebut mengindikasikan adanya perubahan hasil belajar siswa setelah diterapkannya perlakuan pembelajaran, yang selanjutnya diuji secara statistik melalui uji *Paired Sample t-Test* untuk mengetahui signifikansi perbedaannya.

Uji *independent samples t-test* digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKPD dan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan E-LKPD (Sari, et al., 2022; Latifah, et al., 2023). Hasil analisis uji *independent samples t-test* disajikan sebagai berikut.

Tabel.2 Uji Independent Sampel t Tes

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Hasil Belajar Kelas X 2	Equal variances assumed	3.030	.086	-1.061	70	.292
	Equal variances not assumed			-1.061	35.267	.296

Sumber: Data Diolah di SPSS (2026)

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji *Independent Samples t-Test* menunjukkan bahwa nilai signifikansi uji homogenitas varians (Levene's Test) sebesar 0,086, yang lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar siswa pada kedua kelompok memiliki varians yang homogen, sehingga analisis perbedaan rata-rata menggunakan asumsi *equal variances assumed*.

Selanjutnya, hasil uji *t* pada baris *equal variances assumed* menunjukkan nilai *t* sebesar -1,061 dengan derajat kebebasan (*df*) sebesar 70. Nilai signifikansi dua arah (*Sig. (2-tailed)*) sebesar 0,296, yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara hasil belajar siswa kelas X IPS 1 dan kelas X IPS 2. Dengan demikian, penggunaan E-LKPD belum menunjukkan perbedaan hasil belajar yang signifikan dibandingkan dengan pembelajaran tanpa E-

LKPD pada kelas yang diteliti.

Berdasarkan hasil analisis *Paired Sample t-Test*, penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata hasil belajar siswa setelah diterapkannya pembelajaran menggunakan E-LKPD pada kelas eksperimen (Hidayat, & Aripin, 2023). Peningkatan skor dari pretest ke posttest mengindikasikan bahwa E-LKPD berkontribusi dalam membantu siswa memahami materi pembelajaran secara lebih baik. Temuan ini menguatkan pandangan bahwa penggunaan bahan ajar digital yang terstruktur dan interaktif dapat mendorong keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran serta memfasilitasi penguatan pemahaman konsep melalui aktivitas belajar mandiri maupun terbimbing. Dengan demikian, E-LKPD berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara internal dalam satu kelompok pembelajaran.

Namun demikian, hasil uji *Independent Samples t-Test* menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas yang menggunakan E-LKPD belum berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kelas yang menggunakan metode pembelajaran langsung (Sutamrin, et al., 2025). Tidak ditemukannya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mengindikasikan bahwa efektivitas E-LKPD dalam konteks penelitian ini belum mampu melampaui efektivitas pembelajaran konvensional. Temuan ini dapat dipahami bahwa pembelajaran langsung yang diterapkan oleh guru masih memiliki peran yang kuat dalam membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran, terutama apabila didukung oleh strategi penyampaian materi yang sistematis dan interaksi yang intensif antara guru dan siswa.

Kondisi tersebut juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti durasi penerapan E-LKPD yang relatif terbatas, tingkat kesiapan siswa dalam menggunakan media pembelajaran digital, serta peran guru dalam memfasilitasi penggunaan E-LKPD selama proses pembelajaran. Selain itu, homogenitas karakteristik akademik siswa pada kedua kelas memungkinkan capaian hasil belajar yang relatif seimbang, meskipun pendekatan pembelajaran yang digunakan berbeda (Ding, & Yu, 2024; Sahlaoui, et al., 2024; Müller, et al., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak semata-mata ditentukan oleh jenis media yang digunakan, tetapi juga oleh kualitas implementasi, konteks kelas, dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran.

Penelitian ini menunjukkan bahwa E-LKPD dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya dalam membantu pemahaman materi secara bertahap dan mandiri. Namun, penggunaan E-LKPD perlu diintegrasikan secara optimal dengan strategi pembelajaran yang tepat serta pendampingan guru yang intensif agar memberikan dampak yang lebih signifikan dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini juga memberikan implikasi praktis bagi guru dan sekolah untuk tidak hanya berfokus pada adopsi teknologi pembelajaran, tetapi juga pada penguatan kompetensi pedagogik guru dan kesiapan siswa dalam memanfaatkan media digital secara efektif (Demissie, et al., 2022; Muyambi, & Ramorola, 2025).

Secara teoretis, penelitian ini memperkaya kajian tentang efektivitas bahan ajar digital dalam pembelajaran dengan menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar secara internal belum tentu diikuti oleh perbedaan yang signifikan secara komparatif antar kelompok. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji lebih mendalam faktor-faktor pendukung dan penghambat implementasi E-LKPD, memperpanjang durasi perlakuan, serta mengombinasikan pendekatan kuantitatif dengan data kualitatif agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh E-LKPD terhadap hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan E-LKPD terhadap hasil belajar siswa kelas X IPS melalui pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan E-LKPD mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada kelas eksperimen, yang ditunjukkan oleh adanya perbedaan rata-rata nilai antara pretest dan posttest. Temuan ini mengindikasikan bahwa E-LKPD dapat berperan sebagai media pembelajaran yang mendukung pemahaman materi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Namun demikian, hasil perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar tersebut belum berbeda secara signifikan secara statistik, sehingga efektivitas E-LKPD dalam penelitian ini masih setara dengan pembelajaran langsung yang diterapkan pada kelas kontrol.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, baik dari sisi metodologis maupun geografis. Secara metodologis, desain eksperimen semu tanpa pengacakan subjek secara penuh serta durasi penerapan E-LKPD yang relatif singkat berpotensi memengaruhi hasil penelitian. Selain itu, penelitian ini hanya mengandalkan data kuantitatif berupa tes hasil belajar, sehingga belum menggambarkan secara mendalam proses, persepsi, dan pengalaman belajar siswa selama menggunakan E-LKPD. Dari sisi geografis, penelitian ini dilaksanakan pada satu satuan pendidikan dengan karakteristik siswa yang relatif homogen, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain eksperimen yang lebih kuat dengan cakupan sampel yang lebih luas, melibatkan berbagai konteks sekolah, memperpanjang durasi perlakuan, serta mengombinasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai efektivitas E-LKPD dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Daftar Pustaka

Agbangba, C. E., Aide, E. S., Honfo, H., & Kakai, R. G. (2024). On the use of post-hoc tests in environmental

- and biological sciences: A critical review. *Heliyon*, 10(3).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25131>
- Akour, M., & Alenezi, M. (2022). Higher education future in the era of digital transformation. *Education Sciences*, 12(11), 784.
<https://doi.org/10.3390/educsci12110784>
- Badruttamam, M. I., Saptono, S., & Ellianawati, E. (2025). Journal of Innovative Science Education.
- Bilan, Y., Oliinyk, O., Mishchuk, H., & Skare, M. (2023). Impact of information and communications technology on the development and use of knowledge. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122519.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122519>
- Choirunnisa, A., & Trisnawati, N. (2024). Development of Problem-Based Learning E-LKPD for Digital-Based Document. *SAR Journal* (2619-9955), 7(3).
<https://doi.org/10.18421/SAR73-02>
- Darling-Hammond, L., Schachner, A. C., Wojcikiewicz, S. K., & Flook, L. (2024). Educating teachers to enact the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 28(1), 1-21.
<https://doi.org/10.1080/10888691.2022.2130506>
- Demissie, E. B., Labiso, T. O., & Thuo, M. W. (2022). Teachers' digital competencies and technology integration in education: Insights from secondary schools in Wolaita Zone, Ethiopia. *Social sciences & humanities open*, 6(1), 100355.
<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100355>
- Ding, A. C. E., & Yu, C. H. (2024). Serious game-based learning and learning by making games: Types of game-based pedagogies and student gaming hours impact students' science learning outcomes. *Computers & Education*, 218, 105075.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105075>
- Fiandini, M., Nandiyanto, A. B. D., Al Husaeni, D. F., Al Husaeni, D. N., & Mushiban, M. (2024). How to calculate statistics for significant difference test using SPSS: Understanding students comprehension on the concept of steam engines as power plant. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 9(1), 45-108.
<https://doi.org/10.17509/ijost.v9i1.64035>
- Gabr, M. A. M., Sleem, W. F., & El-Wkeel, N. S. (2025). Effect of virtual reality educational program on critical thinking disposition among nursing students in Egypt: a quasi-experimental pretest–posttest design. *BMC nursing*, 24(1), 874.
<https://doi.org/10.1186/s12912-025-03488-w>
- Hidayat, W., & Aripin, U. (2023). HOW TO DEVELOP AN E-LKPD WITH A SCIENTIFIC APPROACH TO ACHIEVING STUDENTS'MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITIES?. *Infinity Journal*, 12(1), 85-100.
<https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p85-100>
- Hidayat, W., & Aripin, U. (2023). HOW TO DEVELOP AN E-LKPD WITH A SCIENTIFIC APPROACH TO ACHIEVING STUDENTS'MATHEMATICAL COMMUNICATION ABILITIES?. *Infinity Journal*, 12(1), 85-100.
<https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p85-100>
- Huang, X. (2021). Aims for cultivating students' key competencies based on artificial intelligence education in China. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5127-5147.
<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10530-2>
- Karademir, T., Alper, A., Soğuksu, A. F., & Karababa, Z. C. (2021). The development and evaluation of self-directed digital learning material development platform for foreign language education. *Interactive Learning Environments*, 29(4), 600-617.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1593199>
- Kee, T., & Zhang, H. (2022). Digital experiential learning for sustainable horticulture and landscape management education. *Sustainability*, 14(15), 9116.
<https://doi.org/10.3390/su14159116>
- Kohan, N., Navabi, N., Motlagh, M. K., & Ahmadinia, F. (2024). Designing and evaluating ECG interpretation software for undergraduate nursing students in Iran: a non-equivalent control group pretest-posttest

- design. *BMC nursing*, 23(1), 827.
<https://doi.org/10.1186/s12912-024-02472-0>
- Kohan, N., Navabi, N., Motlagh, M. K., & Ahmadiania, F. (2024). Designing and evaluating ECG interpretation software for undergraduate nursing students in Iran: a non-equivalent control group pretest-posttest design. *BMC nursing*, 23(1), 827.
<https://doi.org/10.1186/s12912-024-02472-0>
- Latifah, U. L. N., Sulistyorini, S., & Sumarti, S. S. (2023). The Effectiveness of Local Wisdom-Based Electronic LKPD to Improve Learning Outcomes of Elementary School Students. *International Journal of Research and Review*, 10(7), 61-68.
<https://doi.org/10.52403/ijrr.20230710>
- Liou, S. R., Cheng, C. Y., Chu, T. P., Chang, C. H., & Liu, H. C. (2023). Effectiveness of differentiated instruction on learning outcomes and learning satisfaction in the evidence-based nursing course: Empirical research quantitative. *Nursing open*, 10(10), 6794-6807.
<https://doi.org/10.1002/nop2.1926>
- Müller, C., Mildenerger, T., & Steingruber, D. (2023). Learning effectiveness of a flexible learning study programme in a blended learning design: why are some courses more effective than others?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 10.
<https://doi.org/10.1186/s41239-022-00379-x>
- Muyambi, G. C., & Ramorola, M. Z. (2025). Unveiling educators' readiness to teach through Digital Media (DM): The case of South Africa. *Education and Information Technologies*, 1-28.
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-13310-w>
- Oliveira, G., Grenha Teixeira, J., Torres, A., & Morais, C. (2021). An exploratory study on the emergency remote education experience of higher education students and teachers during the COVID-19 pandemic. *British journal of educational technology*, 52(4), 1357-1376.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13112>
- Rahayu, N. I., Muktiarni, M., & Hidayat, Y. (2024). An application of statistical testing: A guide to basic parametric statistics in educational research using SPSS. *ASEAN Journal of Science and Engineering*, 4(3), 569-582.
<https://doi.org/10.17509/ajse.v4i3.76092>
- Rohmah, I. A., & Usriyah, E. F. L. (2024). Needs Analysis In Developing E-LKPD Based On Genially Educational Games In Mathematics Learning To Increase Learning Motivation. *ATTADIB*, 8(3).
<https://doi.org/10.32832/at-tadib.v8i3.19429>
- Sahlaoui, H., Alaoui, E. A. A., Agoujil, S., & Nayyar, A. (2024). An empirical assessment of smote variants techniques and interpretation methods in improving the accuracy and the interpretability of student performance models. *Education and Information Technologies*, 29(5), 5447-5483.
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-12007-w>
- Sari, M. I. P., Widowati, A., Wilujeng, I., Az-Zahro, S. F., Ramadhanti, D., & Lestari, M. P. (2022). Effectiveness of SETS-Based Electronic Student Worksheet (E-LKPD) to Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 10(1), 9-14.
<https://doi.org/10.26714/jps.10.1.2022.9-14>
- Sayaf, A. M., Alamri, M. M., Alqahtani, M. A., & Alrahmi, W. M. (2022). Factors influencing university students' adoption of digital learning technology in teaching and learning. *Sustainability*, 14(1), 493.
<https://doi.org/10.3390/su14010493>
- Sutamrin, S., Rahman, A., & Pratiwi, P. R. (2025). APPLICATION OF PROBLEM BASED E-LKPD TO STUDENTS' STATISTICS LEARNING OUTCOMES. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 758-771.
- Syahbrudin, J., Istiyono, E., Khairudin, M., Anggraini, A., Wusqo, I. U., Mariam, M., & Muflihan, Y. (2025). Computer-Based Assessment Research Trends and Future Directions: A Bibliometric Analysis. *Contemporary Educational Technology*, 17(1).
<https://doi.org/10.30935/cedtech/15743>
- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in society*, 65, 101565.

- <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>
- Van Schoors, R., Elen, J., Raes, A., & Depaepe, F. (2021). An overview of 25 years of research on digital personalised learning in primary and secondary education: A systematic review of conceptual and methodological trends. *British Journal of Educational Technology*, 52(5), 1798-1822.
<https://doi.org/10.1111/bjet.13148>
- Wang, X. M., Yu, D. D., Yu, X. H., Hwang, G. J., & Li, F. (2024). Impacts of augmented reality-supported STEM education on students' achievement: A meta-analysis of selected SSCI publications from 2010 to 2023. *Education and Information Technologies*, 29(15), 20547-20585.
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12641-y>
- Widodo, T., Rachmawati, L. N., & Hasanah, S. N. (2023). Development of Digital-based LKPD on Ecosystem Material. *Edutechnium Journal of Educational Technology*, 1(2), 66-76.
<https://doi.org/10.71365/edujet.v1i2.29>
- Yan, W. J., & Li, K. R. (2023). Sustainable cultural innovation practice: heritage education in universities and creative inheritance of intangible cultural heritage craft. *Sustainability*, 15(2), 1194.
<https://doi.org/10.3390/su15021194>
- Yeung, K. L., Carpenter, S. K., & Corral, D. (2021). A comprehensive review of educational technology on objective learning outcomes in academic contexts. *Educational psychology review*, 33(4), 1583-1630.
<https://doi.org/10.1007/s10648-020-09592-4>
- Zhou, Y., Zhu, Y., & Wong, W. K. (2023). Statistical tests for homogeneity of variance for clinical trials and recommendations. *Contemporary clinical trials communications*, 33, 101119.
<https://doi.org/10.1016/j.conctc.2023.101119>