

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN 3D BERBASIS SKETCHFAB DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP IPAS SISWA KELAS IV SD

Adelia Febi Kumala Dewi ^{*1}

Devi Zakiah Nur Khasanah ²

Rima Eka Puspitasari ³

Hermawan Wahyu Setiadi ⁴

^{1,2,3,4} Universitas PGRI Yogyakarta

*e-mail : adeliafebi33@gmail.com¹, devizakiahnk22@gmail.com², rimm.eka21@gmail.com³,
hermaone@upy.ac.id⁴

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis 3D melalui Sketchfab dalam meningkatkan pemahaman konseptual pada mata pelajaran IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Pengetahuan Sosial) di kalangan siswa kelas IV SD N 3 Kadipiro. Perkembangan teknologi abad ke-21 yang pesat telah memberikan pengaruh signifikan terhadap sektor pendidikan, mendorong kebutuhan akan strategi pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Penelitian kuantitatif ini kelompok. Sampel penelitian melibatkan seluruh siswa kelas empat yang dipilih melalui sampling total. Data dikumpulkan melalui tes dan wawancara, dan dianalisis menggunakan Uji Wilcoxon Signed Rank Test karena distribusi data yang tidak normal. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam rata-rata skor siswa dari 65,6 pada pretest menjadi 82,4 pada posttest, menunjukkan dampak positif dari media tersebut. Analisis statistik mengonfirmasi perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara skor pretest dan posttest, dengan 23 siswa menunjukkan peningkatan dan tidak ada yang mengalami penurunan. Implementasi media 3D berbasis Sketchfab memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif, terutama bermanfaat untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak IPAS. Oleh karena itu, media ini berfungsi sebagai alat pendidikan yang efektif yang sesuai dengan tuntutan pengajaran modern yang terintegrasi dengan teknologi dan mendukung pemahaman konseptual yang lebih mendalam dalam pendidikan dasar

Kata kunci: pemahaman konseptual, media pembelajaran 3D, sketchfab, pendidikan dasar, IPAS

Abstract

This study aimed to analyze the effectiveness of using 3D-based learning media via Sketchfab to improve conceptual understanding in IPAS (Science and Social Studies) among fourth-grade students at SD N 3 Kadipiro. The rapid development of 21st-century technology has significantly influenced the education sector, prompting the need for innovative learning strategies that enhance students' conceptual understanding. This quantitative research employed a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest method. The research sample involved all fourth-grade students selected through total sampling. Data were collected through tests and interviews, and analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test due to the non-normal distribution of data. The results showed a substantial increase in the average student score from 65.6 in the pre-test to 82.4 in the post-test, indicating a positive impact of the media. Statistical analysis confirmed a significant difference ($p < 0.05$) between pre-test and post-test scores, with 23 students showing improvement and none experiencing a decline. The implementation of Sketchfab-based 3D media provided a more interactive and immersive learning experience, particularly beneficial for visualizing abstract IPAS concepts. Therefore, this media serves as an effective educational tool that aligns with the demands of modern, technology-integrated teaching and supports deeper conceptual comprehension in elementary education.

Keywords: conceptual understanding, 3d learning media, sketchfab, elementary education, IPAS

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada abad ke-21 yang pesat memberikan dampak besar diberbagai aspek kehidupan, khususnya dalam dunia pendidikan. Dalam bidang pendidikan, teknologi diposisikan sebagai alat bantu yang berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas proses pembelajaran di sekolah. Untuk mendukung hal tersebut, guru perlu melibatkan siswa

dalam berbagai konteks pembelajaran, baik di ruang kelas tradisional, *platform* daring, maupun lingkungan luar ruangan, yang semuanya menuntut penerapan strategi pengajaran yang inovatif (Skrbinjek et al., 2024). Teknologi digital membuat akses ke pendidikan jadi lebih luas, sehingga peserta didik dari berbagai latar belakang bisa belajar dan mencapai tujuan pendidikannya (Didmanidze et al., 2023). Kecakapan dalam informasi dan teknologi menjadi aspek esensial bagi guru dalam meningkatkan efisiensi proses pembelajaran. Penguasaan terhadap teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memungkinkan guru untuk memanfaatkan berbagai alat digital dalam pembuatan materi pendidikan, sehingga menghemat waktu dan sumber daya (Popescu et al., 2022). Selain itu, TIK membantu guru dalam mengelola beban kerja secara lebih efektif, memungkinkan mereka untuk lebih fokus pada keterlibatan siswa dan pencapaian hasil belajar yang optimal (Mishra & Sahoo, 2023). Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu strategi inovatif yang berpotensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran yang menuntut pemahaman konseptual.

Kurikulum Merdeka yang kini diterapkan di Indonesia mendorong guru untuk memfasilitasi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berbasis eksplorasi, serta kontekstual dengan kehidupan nyata yang mampu meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik secara mendalam. Menurut (Hsu et al., 2021), pemahaman konsep mengacu pada kemampuan untuk menerapkan pengetahuan ke skenario yang berbeda, menggambarannya dengan kata-kata sendiri, menempatkannya dalam kerangka yang lebih besar, atau menunjukkan penguasaan materi. Pemahaman konsep diartikan sebagai kemampuan suatu individu dalam menerima dan memahami materi yang diperoleh melalui pengalaman sehingga dapat diterapkan dalam aktivitas sehari-hari (Susanti et al., 2021). Sehingga, pemahaman suatu konsep tidak terbatas pada menghafal definisi, tetapi juga meliputi kemampuan mengenali ciri-ciri suatu konsep serta keterkaitannya dengan konsep lain. Pemahaman yang baik akan konsep dapat mendukung peningkatan efektivitas proses pembelajaran, terutama pada mata pelajaran yang membutuhkan penguasaan konsep secara mendalam seperti IPAS, di mana peserta didik mampu mengungkapkan kembali suatu konsep menggunakan bahasa mereka sendiri.

Salah satu mata pelajaran yang membutuhkan kemampuan pemahaman konsep belajar yang kuat adalah IPAS. Pembelajaran IPAS tidak hanya mencakup teori, tetapi juga keterampilan eksplorasi dan pemahaman terhadap fenomena alam serta sosial di lingkungan sekitar. Pada mata pelajaran IPAS perlu menekankan pemahaman konsep pada peserta didik sebab nantinya konsep yang dipahami peserta didik akan mempengaruhi penguasaan konsep yang selanjutnya (Nasriyanti et al., 2021). Memahami konsep mempelajari IPAS melibatkan mengintegrasikan sains (IPA) dan studi sosial (IPS) untuk meningkatkan pemahaman peserta didik melalui pendekatan yang berpusat pada peserta didik (Komariah et al., 2023). Namun, kenyataan di lapangan pembelajaran IPAS masih menghadapi berbagai kendala seperti kesalahpahaman dalam memahami konsep atau dapat diartikan juga sebagai miskonsepsi (Rahmawati & Kurniawati, 2024). Keadaan ini disebabkan oleh pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat dan terbatasnya media yang digunakan. Dalam konteks pembelajaran IPAS di sekolah dasar, pengembangan model pembelajaran mendukung pembentukan karakter dan sikap ilmiah yang kritis sehingga pembelajaran tidak hanya menjadi transfer pengetahuan tetapi juga mendorong tindakan nyata (Setiadi, H. W., Dwiningrum, S. I. A., & Mustadi, A., 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang lebih interaktif dan sesuai dengan konteks pembelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara pra penelitian pada tanggal 2 Mei 2025 di SD N 3 Kadipiro, ditemukan bahwa masih ada peserta didik kelas IV yang kemampuan pemahaman konsepnya masih kurang dan hanya 25% peserta didik yang pemahaman konsep belajar yang baik pada pembelajaran IPAS. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemanfaatan media ketika pembelajaran berlangsung, guru sering kali menjelaskan materi pembelajaran dengan metode ceramah dan terkadang menggunakan media video pembelajaran menggunakan proyektor. Didukung juga dengan kenyataan di mana pembelajaran yang kurang menarik kerap membuat peserta didik bosan dan pada akhirnya konsentrasinya terganggu pada saat proses pembelajaran. Dengan demikian, peserta didik juga menjadi kurang tertarik karena motivasi dalam pembelajaran IPAS

yang kurang sehingga berakibat pada penurunan pemahaman konsep IPAS yang ditunjukkan dengan kemampuan menjelaskan materi yang sudah diajarkan masih belum optimal.

Optimalisasi peningkatan pemahaman konsep IPAS pada peserta didik di tingkat pendidikan dasar bukanlah hal yang mudah. Salah satu aspek utama dalam pembelajaran IPAS adalah integrasi kurikulum, di mana kedua bidang ilmu tersebut digabungkan untuk membangun pemahaman yang kohesif terhadap berbagai konsep lintas disiplin, berbeda dengan pendekatan tradisional yang mengajarkan mata pelajaran secara terpisah (Hanum et al., 2024). Proses ini menghadapi berbagai tantangan yang bersumber dari beberapa faktor utama, seperti model pengajaran yang digunakan oleh guru, kemampuan kognitif peserta didik yang masih berkembang, serta keterbatasan ide dalam menggunakan media pembelajaran. Masih ada guru yang belum memanfaatkan media pembelajaran secara menarik dan bervariasi. (Nur Khasanah & Aditia Rigianti, 2023). Banyak guru masih bertahan pada zona nyaman mereka dengan menerapkan metode pengajaran tradisional yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif, sehingga berpotensi mengurangi efektivitas dalam membangun pemahaman konsep yang mendalam (Winangun, 2022). Di samping itu, pemilihan dan penggunaan media pembelajaran juga menjadi hambatan tersendiri. Sehingga, guru sering kali mengalami kesulitan dalam menyesuaikan media pembelajaran dengan kebutuhan peserta didik yang beragam, yang pada akhirnya dapat menghambat terciptanya proses pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan.

Media adalah sesuatu yang menyampaikan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan dan kemauan peserta didik sehingga mereka terdorong untuk belajar (Sitirahayu & Purnomo, 2021). Media ini berfungsi sebagai perantara antara guru dan peserta didik, membantu memperjelas konsep dan mencapai tujuan pembelajaran secara efisien. Media pembelajaran mencakup objek atau alat apa pun yang membantu dalam proses pengajaran, sehingga memudahkan peserta didik untuk memahami materi pelajaran (Amalida & Halimah, 2023). Salah satu bentuk media yang menunjukkan potensi tinggi adalah media visual interaktif berbasis teknologi tiga dimensi (3D). Hal ini sejalan dengan pendapat (Salmanura & Hendri, 2024), bahwa menggunakan animasi 3D dan elemen interaktif untuk membuat pembelajaran lebih menarik, yang dapat mengarah pada peningkatan motivasi dan keingintahuan peserta didik. Dengan demikian, teknologi ini memungkinkan peserta didik untuk memvisualisasikan konsep kompleks dengan cara yang lebih nyata, sehingga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep belajar IPAS.

Salah satu platform penyedia media 3D yang cukup populer dan mudah diakses adalah *sketchfab*. *Sketchfab* adalah sebuah platform digital yang memungkinkan pengguna mengunggah, menampilkan, dan menjelajahi model 3D secara real-time melalui peramban web (Afifah et al., 2024). Sedangkan menurut (Setiawan et al., 2024), *sketchfab* adalah alat bantu pembelajaran dengan basis utama, teknologi yang dapat diintegrasikan saat proses belajar mengajar. *Sketchfab* merupakan *platform online* yang memungkinkan pengguna untuk membuat, mengunggah, dan membagikan model 3D melalui cara yang interaktif dan ringan untuk dipahami oleh pengguna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, melalui integrasi teknologi ini ke dalam media pembelajaran, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan lebih kontekstual, terutama ketika membahas konsep-konsep abstrak atau kompleks yang sulit divisualisasikan secara konvensional.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Sketchfab telah digunakan secara efektif dalam konteks pendidikan tinggi dan bidang-bidang spesifik, seperti pendidikan kristalografi, kimia, dan sejarah arsitektur. Misalnya, Aristov et al. (2022) mengembangkan lebih dari 100 model 3D untuk mendukung pembelajaran kristalografi, sementara dalam penelitian lainnya, Aristov et al. (2021) menggunakan Sketchfab untuk menjelaskan konsep kimia kompleks seperti gerak molekul dan polimerisasi. Namun, studi-studi tersebut umumnya berfokus pada pendidikan tingkat lanjut dan belum banyak mengeksplorasi pemanfaatan *sketchfab* dalam konteks pendidikan dasar, salah satunya dalam mata pelajaran terpadu seperti IPAS. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis efektivitas penggunaan media pembelajaran 3D berbasis *sketchfab* dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa kelas IV

SD N 3 Kadipiro. Fokus ini memberikan kontribusi baru dalam pemanfaatan teknologi 3D interaktif untuk memperkuat pembelajaran di jenjang sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif eksperimen dengan jenis *Pre-Experimental Designs (non-designs)*. Pendekatan ini dipilih karena peneliti memberikan perlakuan tertentu (*treatment*) yang dianalisis dengan membandingkan hasil pretest dan posttest. Desain yang digunakan adalah *one-group pretest-posttest design*, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana efektivitas perlakuan yang akan dilakukan dalam memengaruhi perubahan hasil belajar peserta didik.

Penelitian ini dilakukan di SD N 3 Kadipiro yang berlokasi di Jl. Sonopakis Lor No.RT 07, Sonopakis Lor, Ngestiharjo, Kec. Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas IV SD N 3 Kadipiro. Penelitian ini akan berlangsung pada jangka waktu bulan Mei 2025, disesuaikan dengan keperluan riset serta memperhitungkan ketersediaan waktu yang ada. Kelompok sasaran populasi adalah semua anggota kelas IV di SD N 3 Kadipiro. Pengambilan sampel menggunakan metode *total sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, yaitu wawancara dan tes.

Teknik analisis data yang digunakan adalah uji normalitas, apabila data yang ditemukan tidak normal maka dilanjutkan menggunakan uji non parametrik dan apabila data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji efektivitas menggunakan uji *paired sample t-test*. Uji ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik desain penelitian yang melibatkan satu kelompok yang sama sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, sehingga dapat mengukur perbedaan hasil belajar secara signifikan. Analisis ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa peningkatan nilai yang terjadi bukan disebabkan oleh faktor kebetulan, melainkan akibat dari penerapan media pembelajaran 3D berbasis *sketchfab*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil disini menyajikan temuan utama yang didapatkan dari pelaksanaan uji coba media pembelajaran 3D berbasis *sketchfab* dalam pembelajaran IPAS pada peserta didik kelas IV SD. Penyajian data difokuskan pada perbandingan antara hasil *pretest* dan *posttest* guna mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa setelah menggunakan media tersebut. Analisis dilakukan secara kuantitatif melalui uji statistik yang relevan untuk mengetahui signifikansi perubahan hasil belajar.

Tabel 1. Nilai Pre-test dan Post-test

Nama Peserta didik	Pre-Test	Post-Test
AF	50	60
ANA	80	90
ADR	80	80
AMM	70	80
CDA	80	90
CSZ	80	90
DNK	20	40
DAN	70	80
FDB	70	70
JIA	80	90
MAPP	60	70
MDS	60	100
MZIP	30	60
NS	70	90
NLF	40	60
PRS	90	100
QKK	80	100
QSA	60	100
RDR	70	80
RS	70	80
SAK	70	90
SKC	70	80
SKMS	60	70
RATA-RATA	65,6	82,4

Instrumen yang digunakan berisi 10 pertanyaan berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut Anderson & Krathwohl (2001) antara lain, menafsirkan (*interpreting*), memberikan contoh (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), meringkas (*summarizing*), menarik inferensi (*inferring*), membandingkan (*comparing*), dan menjelaskan (*explaining*). Berdasarkan data nilai tersebut dapat dilihat bahwa peningkatan nilai rata-rata sebesar 16,8 poin menunjukkan adanya perbedaan skor yang cukup signifikan setelah penggunaan media pembelajaran.

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post Test - Pre Test	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	23 ^b	12.00	276.00
	Ties	2 ^c		
	Total	25		

a. Post Test < Pre Test
b. Post Test > Pre Test
c. Post Test = Pre Test

Gambar 1. Uji

Dari hasil uji statistik menggunakan spss, menunjukkan bahwa uji normalitas *Shapiro-Wilk* dari data hasil *pre-test* dan *post-test* memiliki nilai signifikansi 0,000. Sehingga berdasarkan aturan pengambilan keputusan apabila nilai signifikansi $<0,05$ maka data tersebut tidak berdistribusi secara normal. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan uji non-parametrik menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* sebagai alternatif.

Tests of Normality						
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Selisi Posttest-Pretest	.298	25	.000	.816	25	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 2. Uji *Wilcoxon Signed Rank Test*

Berdasarkan *output* pertama "*Ranks*", dapat dilihat bahwa:

1. *Negative Ranks* antara hasil untuk nilai sebelum dan sesudah perlakuan adalah 0. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, nilai 0 menunjukkan tidak adanya penurunan dari nilai sebelum dan sesudah perlakuan.
2. *Positif Ranks* antara hasil nilai sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran 3D berbasis *sketcfab* terdapat 23 data positif (N) yang artinya sebanyak 23 peserta didik tercatat mengalami peningkatan nilai (*Positive Ranks*), dengan rata-rata peringkat sebesar 12,00 dan total peringkat sebesar 276,00, yang mengindikasikan adanya peningkatan hasil belajar setelah perlakuan diberikan.
3. Hasil *ouput* nilai *ties* adalah 2, sehingga dapat disimpulkan bahwa, ada 2 peserta didik tidak ada perubahan skor pada kedua pengukuran tersebut.

Test Statistics ^a	
	Post Test - Pre Test
Z	-4.283 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.

Gambar 3. Uji *Wilcoxon Signed Rank Test*

Berdasarkan hasil *output* kedua uji Wilcoxon "*Test Statistic*" dapat dilihat bahwa, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Karena signifikansinya $<0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil nilai sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran 3D berbasis *sketcfab*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, penggunaan media pembelajaran 3D berbasis *sketchfab* terbukti efektif dalam peningkatan pemahaman konsep belajar IPAS peserta didik kelas IV di SD Negeri 3 Kadipiro. Ini merupakan contoh sub-bab. Dipersilakan untuk menambah sub-bab maupun bab, apabila diperlukan. Temuan penelitian ini

memperlihatkan adanya peningkatan dalam penguasaan konsep IPAS setelah implementasi media tersebut, yang tercermin dari peningkatan skor rata-rata peserta didik dari 65,6 menjadi 82,4.

Peningkatan ini memperlihatkan bahwa media visual 3D dapat membantu peserta didik dalam memahami materi IPAS yang bersifat abstrak. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Rahmawati & Atmojo, 2021); (Erina Susanti et al., 2021); dan (Anisa Putri, 2024) bahwa, media 3D yang interaktif dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep IPAS peserta didik. Media pembelajaran digital berbasis 3D efektif karena mampu menampilkan gambar yang lebih nyata, memudahkan peserta didik memahami konsep yang sulit, serta membuat mereka lebih termotivasi dan aktif dalam belajar. Hal ini pada akhirnya berdampak pada meningkatnya hasil belajar IPAS di jenjang sekolah dasar.

Berdasarkan uraian pembahasan tersebut, maka penggunaan media pembelajaran 3D berbasis *sketchfab* ini bisa menjadi solusi teknologi pendidikan yang efektif untuk berbagai jenjang, salah satunya di sekolah dasar, karena model-model 3D yang disediakan memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya melihat objek secara visual, tetapi juga memanipulasi dan mengamati dari berbagai sudut pandang. Hal ini menjadikan proses belajar lebih aktif dan partisipatif, berbeda dengan metode pembelajaran pasif tradisional, sehingga pengalaman ini membantu peserta didik memahami suatu konsep terhadap materi yang dipelajari.

KESIMPULAN

Hasil analisis statistik dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran 3D berbasis *sketchfab* secara signifikan dapat meningkatkan pemahaman konsep IPAS pada siswa kelas IV di SD N 3 Kadipiro. Sebagian besar siswa mengalami peningkatan nilai dari *pre-test* ke *post-test*. Sebelumnya, proses belajar cenderung menggunakan metode ceramah, namun melalui media 3D ini, pembelajaran menjadi lebih menarik dan membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak. Media ini juga menjadi solusi alternatif yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa teknologi pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep, terutama pada mata pelajaran yang menuntut kemampuan berpikir konseptual dan visual seperti IPAS. t.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F., Nurhayati, W., & Suciati, S. (2024). Pemanfaatan 3D Website *Sketchfab.com* dalam Memfasilitasi Pembelajaran yang Menarik di Era Digitalisasi. *Jurnal Manajemen Pendidikan*. <https://doi.org/10.70508/literaksi.v2i02.769>
- Ahadiyah, R., & Setiadi, H. W. (2023). ANALISIS KREATIVITAS SISWA PADA MATERI KOLASE MENGGUNAKAN JERAMI DI KELAS 4 SDN BATURAN 1. *Jurnal PGSD Indonesia*, 9(1), 15-20.
- Amalida, L., & Halimah, L. (2023). Tantangan Pembelajaran Abad-21: Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Power Point Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik. *Jurnal Ilmiah PENDAS: Primary Educational Journal*, 4(1), 54-60. <https://doi.org/10.29303/pendas.v4i1>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R.. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Longman
- Anggraini, L. Y., Rigianti, H. A., & Setiadi, H. W. (2024). Kompetensi Ekoliterasi Pada Siswa Sd: Kajian Kompetensi Peduli Lingkungan Di Sijuk Kabupaten Belitung. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(2), 221-232. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v10i2.3091>
- Aristov, M. M., Geng, H., Pavelic, A., & Berry, J. F. (2022). A new library of 3D models and problems for teaching crystallographic symmetry generated through Blender for use with 3D printers or Sketchfab. *Applied Crystallography*, 55(1), 172-179. <https://doi.org/10.1107/S1600576721013236>
- Aristov, M. M., Moore, J. W., & Berry, J. F. (2021). Library of 3D visual teaching tools for the

- chemistry classroom accessible via Sketchfab and viewable in augmented reality. <https://doi.org/10.1021.acs.jchemed.1c00460>
- Didmanidze, I., Tavidgiridze, L., Zaslavskiy, V., Khasaia, I., Dobordginidze, D., & Olga, Y. (2023). *The Impact of Digital Technologies in Education*. 1–7. <https://doi.org/10.1109/DESSERT61349.2023.10416515>
- Hanum, C. B., As'ary, Y., Komariah, M., & Maftuh, B. The Implementation Of Ipas (Natural Science And Social Studies) In Elementary School: Learning Plot And Teacher Consideration. *EduHumaniora/Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 16(1), 105-114. <https://doi.org/10.17509/eh.v16i1.58361>
- Hsu, J. L., Lo, S. M., & Sato, B. K. (2021). Defining Understanding: Perspectives from Biology Instructors & Biology Education Researchers. *American Biology Teacher*, 83(6), 372–376. <https://doi.org/10.1525/abt.2021.83.6.372>
- Indriyani, T., Kurniawati, W., & Setiadi, H. W. (2025). PENGEMBANGAN MEDIA POP UP BOOK TEKNIK MOUTH DALAM MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI TUMBUHAN IPAS KELAS IV. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(02), 350-361. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.26270>
- Khasanah, F. N., & Rigianti, H. A. (2023). Upaya Guru Dalam Menghadapi Peserta Didik Yang Mengalami Kebosanan Saat Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Renjana Pendidikan Dasar*, 3(4), 266-277.
- Komariah, M., As'ary, M. Y., Hanum, C. B., & Maftuh, B. (2023). IPAS Implementation in Elementary Schools: How Teachers Build Student Understanding. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 1399-1412. <https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.533>
- Mamatisakov, J. (2024). Revolutionizing Education with Interactive Tech Boosts Global Learning Outcomes. *Indonesian Journal of Innovation Studies*. <https://doi.org/10.21070/ijins.v25i2.1129>
- Maspupah, S., Saepudin, A., Shantini, Y., Rahmat Pramudia, J., Kamil, M., & Rohimat, J. (2024). Inovasi teknologi dalam meningkatkan pelatihan guru untuk menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. *Eduotec*, 7(4). <https://doi.org/10.29062/edu.v7i4.635>
- Mishra, S., & Sahoo, S. (2023). ICT for personal and professional development of teacher. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 5(4), 1-4. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i04.5325>
- Nasriyanti, R., Cahyaningsih, U., & Nahdi, D. S. (2021, August). Pentingnya Model CORE Terhadap Pemahaman Konsep Pada Mata Pelajaran IPA. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, pp. 104-110).
- Popescu, D., Aviana, A.-E., & Halip, L. D. (2022). *The Importance of Information Technology in the Activity and Professional Development of Teachers*. <https://doi.org/10.18662/lumproc/gidtp2022/17>
- Putri, A. (2024). *Effectiveness of Digital Learning Media Using 3D Animation to Improve Elementary School Science Learning Outcomes: Literatur Review*. 1(02). <https://doi.org/10.70294/xv6n5d69>
- Rahmawati, F., & Atmojo, I. R. W. (2021). Analisis media digital video pembelajaran abad 21 menggunakan aplikasi canva pada pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 6271-6279. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1717>
- Rahmawati, P., & Kurniawati, W. (2024). Miskonsepsi Pembelajaran IPAS Peserta didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Edukasi: Jurnal Penelitian dan Artikel Pendidikan*, 16(2), 383-394. <https://doi.org/10.31603/edukasi.v16i2.11276>
- Salmanura, F., & Hendri, N. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) pada Mata Pelajaran IPAS Kelas VIII SMP. *Al-Dyas*, 3(1), 364–376. <https://doi.org/10.58578/alldyas.v3i1.2699>
- Setiadi, H. W., Dwiningrum, S. I. A., & Mustadi, A. (2023). Portrait of Ecoliteracy Competence in

- Elementary School Students: Relationship of Ecoliteracy Competence on Environmental Sustainability in Indonesia. *Environment and Ecology Research*, 11(6), 993-1001. DOI: 10.13189/eer.2023.110610
- Sitirahayu, S., & Purnomo, H. (2021). Pengaruh sarana belajar terhadap prestasi belajar peserta didik sekolah dasar. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(3), 164-168. <https://doi.org/10.54371/jiip.v4i3.242>
- Skrbinjek, V., Krabonja, M.V., Abersek, B., & Flogie, A. (2024). Enhancing Teachers' Creativity with an Innovative Training Model and Knowledge Management. *Education Sciences*, 14(12):1381. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci14121381>
- Susanti, N. K. E., Asrin, A., & Khair, B. N. (2021). Analisis tingkat pemahaman konsep ipa peserta didik kelas v sdn gugus v kecamatan cakranegara. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 6(4), 686-690. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i4.317>
- Winangun, I. M. A. (2022). *Analisis Problematika Proses Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. 3(1), 37. <http://dx.doi.org/10.55115/edukasi.v3i1.2294>