

**PENGARUH MODEL *DIRECT INTERACTION* BERBANTUAN MEDIA *PUZZLE*
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK DALAM
PEMBELAJARAN IPA MATERI ORGAN GERAK HEWAN**

¹Ruri Wahyuningsih¹, ²Ricka Tesi Muskania

Institusi/lembaga Penulis ¹PS2 PGSD UNIVERSITAS TANJUNGPURA

Institusi/lembaga Penulis ²PS2 PGSD UNIVERSITAS TANJUNGPURA

Alamat e-mail : [1ruriwahyuningsih35@admin.sd.belajar.id](mailto:ruriwahyuningsih35@admin.sd.belajar.id), Alamat e-mail :

[2ricka.muskania@gmail.com](mailto:ricka.muskania@gmail.com)

ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of the direct interaction model assisted by puzzle media on student learning outcomes in Natural Science (IPA) learning on animal locomotory organs. The background of this study is based on the low learning outcomes of students in the subject of Natural Science, especially on the material of animal locomotory organs. The approach used in this study is a quantitative approach with an experimental research type. The research design used is One group pretest-post-test design. Sampling was carried out using a purposive sampling technique. Student learning outcomes in science learning on animal locomotory organs for grade V at SDN 4 Batu Ampar District in the 2022-2023 academic year applying direct interaction assisted by puzzle media have learning outcomes of 29 students on the pre-test questions 34.51 while the post-test 71.006 from the numbers can be described as an increase in learning outcomes after applying the direct interaction model assisted by puzzle media*Keywords: *Keywords: Direct Interaction Model Assisted by Puzzle Media, Learning Outcomes.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model direct interaction berbantuan media puzzle terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) materi organ gerak hewan. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya hasil belajar siswa dalam mata pelajaran IPA, khususnya pada materi organ gerak hewan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini ialah pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan ialah One group pretest-post-test design. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling. Hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA materi organ gerak hewan kelas V di SD Negeri 4 Kecamatan Batu Ampar tahun Pelajaran 2022-2023 menerapkan direct interaction berbantuan media puzzle memiliki hasil belajar 29 siswa pada soal pre-test 34,51

sedangkan post-test 71,006 dari angka dapat dideskripsikan terjadinya peningkatan hasil belajar setelah menerapkan model direct interaction berbantuan media puzzle. Kata Kunci: Model *Direct Interaction* Berbantuan Media *Puzzle*, Hasil Belajar.

A. Pendahuluan

Pelajaran IPA lebih banyak menekankan pada materi melalui praktik dan simulasi yang memerlukan sentuhan (Novayulianti & Syofyan, 2021). Kurangnya dukungan pembelajaran yang inovatif ditunjang sarana prasarana yang memadai berpengaruh pada pemahaman materi pelajaran IPA (Rahmah, 2022). Hasil belajar yang rendah merupakan suatu masalah dalam proses pembelajaran. Rendahnya hasil belajar dapat disebabkan karena adanya faktor kurangnya inovasi dalam pemilihan media pembelajaran sehingga pembelajaran kurang menarik dan membosankan (Sukma & Handayani, 2022). Rendahnya hasil belajar muatan mata pelajaran IPA disebabkan guru hanya mengikuti sintak pembelajaran di buku guru dan kegiatan pembelajaran hanya mengisi buku peserta didik, sedangkan model pembelajaran yang tertera pada buku guru dan peserta didik tidak dilaksanakan (Wijayama, 2020). Penggunaan media yang tepat mempengaruhi hasil belajar siswa dan

dikatakan dalam kategori efektif (Fransisca & Mintohari, 2018).

Minat belajar merupakan faktor yang sangat penting dalam keberhasilan belajar (Dalimunthe et al., 2021). Terdapat perbedaan hasil belajar IPA antara siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi dan siswa yang memiliki motivasi belajar rendah (Ahmad et al., 2021). Pencapaian optimalisasi peningkatan pembelajaran, berpengaruh pada siswa untuk berpikir kritis dan ilmiah (Muakhirin, 2014). Penggunaan media pembelajaran yang belum positif maka, nilai yang diperoleh siswa di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) (Tokan et al., 2022). Masih banyaknya siswa yang kurang fokus dalam mengikuti pembelajaran dan rasa ingin tahu siswa yang sangat kurang, maka berdampak pada hasil belajar siswa (Devi & Bayu, 2020). Minimnya penggunaan media pembelajaran yang bervariasi dan inovatif khususnya pada pembelajaran IPA berdampak pada minat dan pemahaman siswa (Rusdiana & Wulandari, 2022). Pentingnya pembelajaran untuk

mengembangkan kreativitas keterampilan proses sains dalam aspek kehidupan kepada siswa (Subali & Mariyam, 2013).

Kegiatan belajar mengajar secara konvensional dengan buku sebagai alat bantu dalam pengajaran, keterbatasan media alat bantu untuk mengajar menjadi masalah bagi para guru untuk menjelaskan materi pelajaran yang dibebankan kepada siswa (Effendi et al., 2016). Kondisi siswa secara kognitif terdiri dari tingkat pemahaman, penerapan, dan penalaran yang berbeda (Apriany et al., 2020). Pemahaman siswa terhadap Mata Pelajaran IPA berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dan retensi memori IPA (Gowasa et al., 2019). Pelajaran IPA masih menggunakan media yang abstrak cenderung pasif, sehingga menjadikan siswa sulit memahami konsep-konsep IPA (Hadi et al., 2024). Pembelajaran inovatif tidak optimal dalam pembelajaran ditambah sarana dan prasarana dalam pembelajaran IPA yang sulit ikut menjadi penyebab (Rahmah, 2022).

Direct instruction berdampak interaksi guru-siswa, menghasilkan refleksi pengajaran, dengan

mengarahkan pada rencana pengajaran dengan mengintegrasikan proses pengajaran dan refleksi (Jakupčević, 2025). Keberhasilan direct instruction dengan pemanfaatan sumber daya digital di ruang kelas dan lingkungan belajar menghasilkan modifikasi pembelajaran lebih sesuai dengan kebutuhan siswa (Marcus-Quinn & Hourigan, 2022). Direct instruction mengeksplorasi penggunaan situasi hipotetis oleh guru di ruang kelas sekolah dasar untuk menghasilkan wawasan baru tentang fasilitasi partisipasi siswa (Kardaş İşler et al., 2024).

Kemampuan menerapkan dan merespons penggunaan media puzzle telah dikembangkan sebagai media pembelajaran menarik (Setiawaty et al., 2022). Pembelajaran yang inovatif dan kreatif serta penggunaan media pembelajaran yang dapat menarik minat anak untuk meningkatkan kemampuannya dapat membantu meningkatkan karakter sosial siswa (Nudiyanti & Sudarmilah, 2023). Perlunya guru berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis digital pada pembelajaran (Mar'atussolichah et al., 2024). Pendidik mengkaji dan mendeskripsikan kemampuan literasi

numerasi pada pelajaran IPA melalui penggunaan media puzzle pada siswa (Asdar et al., 2023). Penerapan media puzzle menggabungkan pembelajaran berbasis permainan, elemen multimedia, dan prinsip pembelajaran yang diatur sendiri untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik, mudah diakses, dan efektif (Zhdaniuk et al., 2025). Aplikasi kuis dengan media puzzle mendukung perolehan kosakata, aplikasi teka-teki mendukung pembelajaran kosakata dan tata bahasa untuk memaknai materi pelajaran IPA (Lim & Toh, 2024).

B. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen. rata-rata reliabilitas responden penelitian merumuskan masalah sampel sampling sesuai sistem skala skor sosial standar statistik studi subjek sumber data Tabel teknik tujuan ukuran umum validitas variabel variabel independen (Darmawan et al., 2024). Penelitian eksperimen dikendalikan variabel yang terkait dengan subjek penelitian sehingga penelitian dilakukan dengan

menggunakan kelompok utuh (Abraham & Supriyati, 2022).

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri 4 Sungai Pandan Kecamatan Batu Ampar. Beralamat di Jalan Cahaya Bone, Dusun Sungai Pandan RT 10 RW 05, Desa Nipah Panjang, Kecamatan Batu Ampar. Sumber data primer adalah guru dan seluruh peserta didik kelas V Pada data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi. Pada penelitian ini variabel bebas adalah direct interaction berbantuan media puzzle (X) dan variabel terikat adalah hasil belajar (Y). Adapun alat pengumpulan data pada penelitian ini soal tes.

Sumber data primer dalam penelitian yang berjumlah 29 orang terdiri atas 15 laki-laki dan 14 perempuan..

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan Tabel 1 nilai signifikasi *Deskripsi Statistik*, Hasil belajar 29 siswa pada soal pre-test tidak ada yang tuntas yaitu *pre-test* 34,51 sedangkan *post-test* 71,006. Secara deskriptif menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar *pretest* dan *posttest*.

Tabel 1
Deskripsi Statistik

N		Mean	Std.Deviation	Std.Error Mean
Pre - Test	29	34.5172	13.04010	2.42149
Post-Test	29	71.00690	25.06695	4.65482

Berdasarkan tabel 2 nilai signifikansi *One-Sample Kolmogrov-Smirnov Test* nilai signifikansi pada pre-test $0,190 > 0,05$ dapat diketahui Pre-test berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji normalitas diketahui nilai signifikansi pada Post-test $0,420 > 0,05$ maka nilai Post-test berdistribusi normal.

Tabel 2
One-Sample Kolmogrov-Smirnov Test

Unstandardized Residual		Pre-Test	Post-Test
N		29	29
Normal Parameter s a.b	Mean	34,52	7,93.
	Std Deviasion	13,040	14,180
Most Extreme	Absolute	,179	,261
	Positif	,167	,147
	Negatif	-,179	-,261
Test Statistic		,179	,261
Asymp.Sig. (2-tailed)		,019	,042

Berdasarkan tabel 3 nilai signifikansi *paired sample t-test* di atas, nilai signifikansi (2-tailed) $0,000 < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel awal dengan variabel akhir. Hal ini menyatakan adanya pengaruh yang

bermakna terhadap perbedaan perlakuan yang diberikan untuk masing-masing variabel.

Tabel 3
Paired Sample Test

Paired Differences							
Mean	Std Deviation	Std Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper			
Pa ir 1 Pre-Test Post-test	-36,55172	26,37317	-46,5853	-26,5192	-7,464	29	,000

Pengaruh model direct interaction berbantuan media puzzle terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA materi organ gerak hewan mendapatkan hasil belajar dari 29 siswa pada soal pre-test diperoleh 34,51 sedangkan post-test diperoleh 71,006 secara deskriptif mengalami peningkatan.

Pengalaman sesuai model direct pembelajaran IPA dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan mengurangi beban kognitif (Tarng et al., 2024). Menggunakan analisis data kuantitatif, hasilnya menunjukkan peningkatan

yang signifikan dalam kinerja siswa secara keseluruhan, dengan peningkatan yang lebih nyata antara tes awal dan akhir (Zhu et al., 2025). Pendekatan Bayesian naif cenderung berkinerja serupa dengan pengukuran aimswebPlus individu, dengan semua pendekatan menghasilkan persentase besar (Oddleifson et al., 2025). Penciptaan argumentasi budaya di kelas sains memerlukan kompetensi argumentasi siswa dalam kelompok eksperimen dengan menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan terkait dengan semua tingkat perkembangan pembelajaran yang dianalisis (Palma-Jiménez et al., 2025). Pengembangan pembelajaran dapat dikembangkan dengan berbasis sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (SETS), dengan meningkatkan keterampilan berpikir kritis di kalangan siswa sekolah dasar (Yulianti, 2024). Setelah menerapkan pra-tes, intervensi didaktik, dan pasca-tes, siswa mengalami peningkatan dalam proses transfer ilmu dalam hal praktik kegiatan (Rodríguez-Fernández et al., 2024).

Data pertama kali diperiksa untuk normalitas dan homogenitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan Levene, yang

mengonfirmasi bahwa sampel didistribusikan secara normal dan mirip satu sama lain. Kemudian, pengujian hipotesis dimulai. Setelah pengujian hipotesis menggunakan uji-t sampel berpasangan dilakukan, hipotesis nol (H_0) ditolak karena nilai signifikansi 0,00, yang kurang dari 0,05 (Atmojo et al., 2025).

Peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan menerapkan video animasi dapat meningkatkan motivasi dan keterampilan motorik dasar siswa (Ulfah et al., 2025). Peningkatan keterampilan representasi sains pada siswa terjadi karena media pembelajaran digital berbasis VBA memberikan pengalaman belajar yang interaktif, visual, dan menarik (Payung et al., 2025). Efektivitas model pembelajaran proyek berbasis situs web dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kreativitas siswa sehingga pembelajaran menjadi meningkat (Marini et al., 2025). Peningkatan kecerdasan siswa dalam memahami sains diimbangi intervensi pendidikan yang terarah (Gharaibeh et al., 2025). Cara mendorong gagasan pola pikir berkembang di mana siswa percaya bahwa mereka dapat meningkatkan kemampuan

mereka, sebagai lawan dari pola pikir tetap, telah disarankan sebagai pendekatan yang efektif dan relatif murah untuk meningkatkan prestasi siswa di sekolah (Gazmuri, 2025).

Pembelajaran berbasis sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (SETS) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis di kalangan siswa sekolah dasar dengan menggunakan model Borg dan Gall untuk memperkaya proses pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) (Yulianti, 2024). Hasil pembelajaran, pengalaman, dan perubahan motivasi melalui serangkaian tes dan skala motivasi proses permainan berdasarkan teka-teki digital dapat membantu pelajar mengidentifikasi serta meningkatkan motivasi (Ye et al., 2021). Instruksi kelas tradisional tidak secara efektif mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis pada sains pada siswa (Waghmare et al., 2024).

Permainan puzzle dapat digunakan sebagai alat asesmen siswa kelas rendah di sekolah dasar (Sari, 2019). Penggunaan media baik puzzle angka maupun puzzle huruf terlihat pada ketuntasan belajar siswa dalam sains (Asdar et al., 2023). perlu

diciptakan dan dikembangkan pembelajaran yang inovatif dan kreatif serta penggunaan media pembelajaran yang dapat menarik minat anak untuk meningkatkan kemampuannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran sains yang dapat membantu meningkatkan karakter anak (Nudiyanti & Sudarmilah, 2023).

Pemanfaatan Augmented Reality sangat efektif sebagai media pembelajaran yang inovatif pada materi IPA khususnya mata pelajaran IPA kelas V Sekolah Dasar. Dimana pelajaran IPA yang selama ini hanya bersifat abstrak dapat terbantu dengan augmented reality, sehingga materi dapat tersampaikan dengan menggunakan media yang konkret. Augmented Reality dapat membuat pembelajaran IPA menjadi lebih interaktif dan menarik, serta membantu siswa dalam memahami konsep-konsep IPA yang sulit (Hadi et al., 2024). Pendidikan teknik harus terus berkembang untuk memenuhi tuntutan dunia yang maju secara teknologi (Waghmare et al., 2024). Mendorong gagasan pola pikir berkembang di mana siswa percaya bahwa mereka dapat meningkatkan

kemampuan mereka, sebagai lawan dari pola pikir tetap, telah disarankan sebagai pendekatan yang efektif dan relatif murah untuk meningkatkan prestasi siswa di sekolah (Gazmuri, 2025).

E. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model direct interaction berbantuan media puzzle terhadap hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) materi organ gerak hewan dari hasil belajar 29 siswa dari soal pre-test dan post-test mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur. In *Jurnal Ilmiah Mandala Education*. pdfs.semanticscholar.org.
<https://pdfs.semanticscholar.org/2ec6/363ac7ef642fa5410260ff9bc6fe86e4105d.pdf>

Ahmad, R. A. R., Mursalin, S. A., & ... (2021). Pengaruh model pembelajaran TAI (Team Assisted Individualization) terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari motivasi belajar peserta didik

sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan*
<https://ejournal.unmuhkupang.ac.id/index.php/jpdf/article/view/413>

Apriany, W. A., Winarni, E. W., & ... (2020). ... Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD Negeri 5 Kota *Jurnal Pembelajaran Dan*
<https://ejournal.unib.ac.id/dikdas/article/view/12308>

Asdar, Fatimah, & Rahayu, A. (2023). Basic Literacy and Numerical Skills Through Using Puzzle Media in Early Childhood. *AIP Conference Proceedings*, 2736(1).
<https://doi.org/10.1063/5.0170660>

Atmojo, I. R. W., Saputri, D. Y., Dewi, R. K., Salimi, M., Roslan, R. M., & Halim, L. (2025). The Effect of The Implementation of A Project-Based Learning Model Assisted By Augmented Reality on Sixth Graders' Critical Thinking Skills on Solar System Materials. *Educational Process: International Journal*, 15.
<https://doi.org/10.22521/edupij.2>

- 025.15.131
Dalimunthe, R. R., Harahap, R. D., & Harahap, D. A. (2021). Analisis minat belajar siswa sekolah dasar terhadap mata pelajaran IPA pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Basicedu*.
<https://www.neliti.com/publication/s/450058/analisis-minat-belajar-siswa-sekolah-dasar-terhadap-mata-pelajaran-ipa-pada-masa>
- Darmawan, D., Ramadhani, Y. R., Harto, P., Gumilar, E. B., & ... (2024). *Metode penelitian kuantitatif*. repository.penerbiteureka.com.
<https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/568092-metode-penelitian-kuantitatif-1bd2fc11.pdf>
- Devi, P. S., & Bayu, G. W. (2020). Berpikir kritis dan hasil belajar IPA melalui pembelajaran problem based learning berbantuan media visual. *Mimbar PGSD Undiksha*.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/26525>
- Effendi, D., Hardiyana, B., & Gustiana, I. (2016). Perancangan program aplikasi pembelajaran ipa materi sistem pernapasan berbasis multimedia untuk siswa sdb bagian b tuna rungu menggunakan object In *Simetris: Jurnal Teknik Mesin* core.ac.uk.
<https://core.ac.uk/download/pdf/304201535.pdf>
- Fransisca, I., & Mintohari, M. (2018). Pengembangan media pembelajaran video berbasis sparkol videoscribe pada pelajaran IPA dalam materi tata surya kelas VI SD. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru*
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/24661>
- Gazmuri, C. (2025). Can growth mindset interventions improve academic achievement? A structured review of the existing evidence. *Review of Education*, 13(2).
<https://doi.org/10.1002/rev3.7006>
- Gharaibeh, M., Alamarnih, E., & Gharaibeh, M. A. (2025). Improving Verbal and Leadership Skills in Gifted Sixth Graders: An Intervention Evaluation in the United Arab Emirates. *International Journal of Diversity in Education*, 25(2), 23–47.

- <https://doi.org/10.18848/2327-0020/CGP/v25i02/23-47>
- Gowasa, S., Harahap, F., & Suyanti, R. D. (2019). ... media powerpoint dan video pembelajaran terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan retensi memori siswa pada mata pelajaran IPA di kelas V SD. In *Jurnal Tematik*. academia.edu. <https://www.academia.edu/download/108413706/10976.pdf>
- Hadi, W., Sari, Y., & Jannah, H. M. (2024). ANALISIS PENERAPAN MEDIA AUGMENTED REALITY TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR IPAS SISWA KELAS V SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan* <http://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/13635>
- Jakupčević, E. (2025). Directives in teacher talk with primary school EFL learners: A study of five teachers in Croatia. *Neofilolog*, 64(1), 66–85. <https://doi.org/10.14746/n.2025.64.1.5>
- Kardaş İşler, N., Gosen, M. N., & Willemsen, A. (2024). Hypothetical situations as a pedagogical resource in social studies and history lessons at primary school. *International Journal of Educational Research*, 125. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102315>
- Lim, F. V, & Toh, W. (2024). APPS for ENGLISH LANGUAGE LEARNING: A SYSTEMATIC REVIEW. *Teaching English with Technology*, 24(1), 79 – 98. <https://doi.org/10.56297/FSYB3031/GAQR3589>
- Mar'atussolichah, Ibda, H., Al-Hakim, M. F., Faizah, F., Aniqoh, A., & Mahsun, M. (2024). Benkangen game: Digital media in elementary school Indonesian language. *Journal of Education and Learning*, 18(2), 480 – 488. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i2.21091>
- Marcus-Quinn, A., & Hourigan, T. (2022). Digital inclusion and accessibility considerations in digital teaching and learning materials for the second-level classroom. *Irish Educational Studies*, 41(1), 161–169. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.2022519>
- Marini, A., Safitri, D., Niladini, A., Zahari, M., Dewiyani, L., & Muawanah, U. (2025).

- Developing a website integrated with project-based learning: Evidence of stimulating creativity among elementary school students in Indonesia. *Social Sciences and Humanities Open*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101402>
- Muakhirin, B. (2014). Peningkatan hasil belajar IPA melalui pendekatan pembelajaran inkuiri pada siswa SD. In *Jurnal ilmiah guru caraka olah pikir edukatif*.
- Novayulianti, R., & Syofyan, H. (2021). Analisis Aktivitas Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas V di SDN Duri Kepa 05 Dalam Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Inovasi Penelitian*. <https://ejournal.stpmataram.ac.id/JIP/article/view/793>
- Nudiyanti, S. H., & Sudarmilah, E. (2023). Educational learning media by cross puzzles to improve social character in elementary school children. *AIP Conference Proceedings*, 2727. <https://doi.org/10.1063/5.0141765>
- Oddleifson, C., Kilgus, S., Klingbeil, D. A., Latham, A. D., Kim, J. S., & Vengurlekar, I. N. (2025). Using a naive Bayesian approach to identify academic risk based on multiple sources: A conceptual replication. *Journal of School Psychology*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2024.101397>
- Palma-Jiménez, M., Cebrián-Robles, D., & Blanco-López, Á. (2025). Impact of Instruction Based on a Validated Learning Progression on the Argumentation Competence of Preservice Elementary Science Teachers. *Science and Education*, 34(1), 423–455. <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00468-x>
- Payung, Z., Kusumah, Y. S., Mulyaning, E. C., & Avip, B. (2025). ENHANCING ELEMENTARY STUDENTS' MATHEMATICAL REPRESENTATION SKILLS THROUGH VBA-BASED DIGITAL LEARNING MEDIA IN MICROSOFT EXCEL. *Journal of Engineering Science and Technology*, 20(3), 137–144. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-105002294993&partnerID=40&md5=06d0885044639253f74e9d87>

- 4e202089
 Rahmah, N. L. (2022). Analisis gaya belajar siswa pada pembelajaran IPA kelas IV SD. In *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*.
[pdfs.semanticscholar.org/](https://pdfs.semanticscholar.org/d4cf/868ea2e95a4df3af059e35cfa0917d0141fb.pdf)
<https://pdfs.semanticscholar.org/d4cf/868ea2e95a4df3af059e35cfa0917d0141fb.pdf>
- Rodríguez-Fernández, J. E., Pereira, V., & Pereira, B. (2024). The playground as a laboratory for playful practices and social relations. *Retos*, 60, 1319–1326.
<https://doi.org/10.47197/retos.v60.108095>
- Rusdiana, N. P. M., & Wulandari, I. (2022). E-Book Interaktif Materi Siklus Air pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Mimbar PGSD Undiksha*.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/45180>
- Sari, E. F. N. (2019). Locomotor basic movement skill instruments through games for elementary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(7).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/7/077081>
- Setiawaty, S., Lukman, I. R., Imanda, R., Sari, R. P., & Mursyida, L. (2022). Development of Chemistry Puzzles Book for High School Students. *AIP Conference Proceedings*, 2468.
<https://doi.org/10.1063/5.0102468>
- Subali, B., & Mariyam, S. (2013). Pengembangan kreativitas keterampilan proses sains dalam aspek kehidupan organisme pada mata pelajaran IPA SD. In *Jurnal Cakrawala Pendidikan*.
[pdfs.semanticscholar.org/](https://pdfs.semanticscholar.org/e772/0f402f8b18d383929c9321c9ce866e0b4654.pdf)
<https://pdfs.semanticscholar.org/e772/0f402f8b18d383929c9321c9ce866e0b4654.pdf>
- Sukma, K. I., & Handayani, T. (2022). Pengaruh penggunaan media interaktif berbasis wordwall quiz terhadap hasil belajar IPA di sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*.
<http://www.ejournal.unma.ac.id/index.php/cp/article/view/2767>
- Tarng, W., Huang, J.-K., & Ou, K.-L. (2024). Improving Elementary Students' Geometric Understanding Through Augmented Reality and Its Performance Evaluation. *Systems*, 12(11).
[https://doi.org/10.3390/systems12\(11\)1111](https://doi.org/10.3390/systems12(11)1111)

- 2110493
Tokan, M. F., Timba, F. N. S., & ... (2022). Pengaruh Penggunaan E-Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah* <http://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/6569>
- Ulfah, W. A., Santoso, N., Putranto, D., & Ramadan, G. (2025). Application of video animation to increase students' interest and physical skills in primary school physical education. *Retos*, 66, 766–772. <https://doi.org/10.47197/retos.v66.113610>
- Waghmare, V., Patil, S., Mahajan, R., & Goudar, M. (2024). The significance of Technology-Enhanced Learning towards Enhancing Engineering Education. *Journal of Engineering Education Transformations*, 37(Special Issue 2), 713–718. <https://doi.org/10.16920/jeet/2024/v37is2/24111>
- Wijayama, B. (2020). Peningkatan Hasil Belajar IPA dan Karakter Rasa Ingin Tahu Melalui Model Problem Based Learning Peserta Didik Kelas VI. *Jurnal Kreatif: Jurnal Kependidikan Dasar*. <https://journal.unnes.ac.id/nju/kreatif/article/view/23612>
- Ye, L., Wang, R., & Zhao, J. (2021). Enhancing Learning Performance and Motivation of Cultural Heritage Using Serious Games. *Journal of Educational Computing Research*, 59(2), 287–317. <https://doi.org/10.1177/0735633120963828>
- Yulianti, D. (2024). Development of a science, environment, technology, and society-based learning module to foster critical thinking in elementary students. *Journal of Education and Learning*, 18(4), 1372–1384. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i4.21713>
- Zhdaniuk, A., Tarasova, O., Moiseienko, M., & Stepanyuk, A. (2025). An interactive online trainer for primary school computer science education: Design, implementation, and theoretical foundations. *CEUR Workshop Proceedings*, 3917, 139 – 151. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85217621237&partnerID=40&md5=f93cb6febd3ce6211f547ef3b4>

3d5d0b

Zhu, L., Shu, L., Tian, P., Sun, D., & Luo, M. (2025). Facilitating students' design thinking skills in science class: an exploratory study. *International Journal of Science Education*, 47(1), 23–44. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2309658>