

Implementasi Game Puzzle berbasis Android “Rijali” pada sub materi Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem pada kelas VII

Dian Nur Pratiwi¹, Marisa Christina Tapilouw², Sucahyo³.

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana

³Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana

Email :

Received

xxxxxx

Revised

xxxxxx

Published

xxxxxx

Abstract

The development of technology in education provides opportunities to create more innovative learning media. This study developed a science learning media in the form of an Android-based puzzle game called “Rijali” along with a simple practicum device for the subtopic of Human Impact on Ecosystems. The research was conducted at SMP Negeri 3 Tuntang during the first semester of the 2024/2025 academic year with seventh-grade students. The method used was Research and Development with the ADDIE model. In the Analysis stage, teachers had never used an Android puzzle game. During the Design stage, the “Rijali” game was created, and in the Development stage, material validation reached 88.5% and media validation reached 87.75%. The Implementation stage produced an N-Gain score of 0.61. Evaluation results showed positive responses from teachers (90.2%) and students (82.4%). The Android-based puzzle game “Rijali” is therefore considered highly valid and suitable for teaching science, especially the water pollution topic, for Grade VII students.

Keywords: *ADDIE, Android-based Puzzle Game, learning media, N-Gain, ecosystem*

Abstrak

Perkembangan teknologi dalam pendidikan membuka peluang penggunaan media pembelajaran yang lebih inovatif. Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran IPA berupa Game Puzzle berbasis Android “Rijali” dan perangkat praktikum pada sub materi Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem. Kegiatan penelitian dilakukan di SMP Negeri 3 Tuntang pada semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025 di kelas VII. Metode yang digunakan adalah Research and Development dengan model ADDIE. Pada tahap Analysis, guru belum pernah memakai media puzzle Android. Pada tahap Design dirancang game “Rijali”, dan tahap Develop menunjukkan hasil validasi materi 88,5% serta media 87,75%. Tahap Implementation menghasilkan N-Gain 0,61. Evaluasi menunjukkan respon guru 90,2% dan siswa 82,4%, Media Game Puzzle berbasis Android “rijali” yang dikembangkan tergolong sangat valid digunakan dalam pembelajaran IPA materi pencemaran air di kelas VII.

Kata Kunci: *ADDIE, Game Puzzle berbasis Android, media pembelajaran, Ngain, Ekosistem*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan jembatan dalam menciptakan generasi bangsa yang memiliki kualitas dan keunggulan, yang diharapkan kedepannya dapat menjadikan lulusan anak bangsa yang berkualitas. Melalui (Zubaidah, 2020) Pendidikan merupakan bentuk upaya yang dilakukan secara sistematis dan sadar dalam mengembangkan kemampuan suatu individu. Di era perkembangan Pendidikan yang sangat pesat seperti sekarang pelaksanaan pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan model-model yang variatif seperti menggunakan media dalam proses pembelajaran khususnya yang berbasis teknologi. Media pembelajaran merupakan faktor penting untuk mencapai tujuan pembelajaran. Melalui (Arisanti & Adnan, 2021) terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan memadukan media pembelajaran berbasis teknologi dalam pengajaran. Melalui penelitian tersebut maka diperlukan media pembelajaran yang tepat untuk mendapatkan hasil belajar siswa yang baik.

Tujuan dari pembelajaran yaitu untuk mengembangkan kemampuan peserta didik, tidak hanya menguasai pengetahuan, namun peserta didik dituntut untuk menyelesaikan permasalahan sekitar yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Dasar & Dewi, 2022). Untuk memecahkan masalah tersebut

diperlukan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, yaitu dengan menerapkan model *Problem Based Learning*.

Pandangan bahwa pelajaran IPA hanya berupa hafalan perlu diubah dengan menghadirkan inovasi pembelajaran yang lebih modern dan sesuai perkembangan teknologi (Jayawardana & Gita, 2020) dengan menggunakan media pembelajaran Game Puzzle berbasis Android yang dapat mudah diakses siswa dan siswa tidak merasa bosan dan pembelajaran menjadi menyenangkan. Salah satu caranya adalah menggunakan media Game Puzzle berbasis Android yang mudah diakses dan membuat siswa lebih tertarik serta tidak cepat bosan. Penelitian Febrianingrum dan Wiranti (2023) juga menunjukkan bahwa media puzzle Android efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa pada mata pelajaran IPA.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan media pembelajaran game puzzle berbasis android yang dapat mudah diakses siswa sehingga pembelajaran menjadi menyenangkan. Game puzzle berbasis Android bertujuan untuk membantu peserta didik dalam proses belajar serta dapat meningkatkan pengetahuan siswa melalui hasil belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran “Pencemaran Air” melalui game puzzle berbasis android dan perangkat praktikum penjernihan air.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Research and Development. Model penelitian yang digunakan adalah model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implementation dan (Evaluation) yang dicetuskan oleh Robert Maribe Branch tahun 2009. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan dan menguji media pembelajaran Game Puzzle berbasis Android. Penelitian ini dilaksanakan pada Tahun ajaran Gasal tahun pelajaran 2024/2025 pada peserta didik kelas VII.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian yang diteliti adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri Tuntang. Sementara itu, sampel penelitian yaitu peserta didik kelas VII sebanyak 29 orang.

Prosedur Penelitian

Tahap pertama yang dilakukan adalah Analyze meliputi analisis kebutuhan peserta didik dan wawancara melalui guru IPA. Tahap kedua adalah design, rancangan yang di buat adalah media pembelajaran Game Puzzle berbasis Android serta perangkat pembelajaran meliputi LKPD, Modul ajar dan soal tes. Tahap ketiga develop dilakukan pengembangan dan uji coba untuk meningkatkan kualitas media agar tercipta media pembelajaran yang layak dan siap untuk diimplementasikan. Tahap keempat implementasi produk hasil pengembangan kepada subjek penelitian dimana akan mendapatkan hasil dari implementasi media yang digunakan. Tahap kelima adalah mengevaluasi produk hasil pengembangan untuk mengetahui keefektifan produk.



Gambar 1. Tahap penelitian (Branch, 2010)

Teknik Pengumpulan data

Data diperoleh melalui angket, wawancara, dan soal tes. Angket diberikan kepada peserta didik, pada pemberian skor angket digunakan skala Likert (Setiawan et al., 2017). Wawancara dilakukan pada guru IPA kelas VII SMP Negeri 3 Tuntang. Soal tes diberikan kepada peserta didik sebelum dan sesudah implementasi media Game Puzzle berbasis Android. Soal tes berisi 10 soal pilihan ganda, tes dilakukan untuk mengukur hasil belajar peserta didik.

Teknik Analisis Data

Pada tahap analisis data digunakan angket berupa instrumen lembar validasi media dan materi berdasarkan indikator penilaian, indikator meliputi, aspek media terdiri dari Tampilan media, Perangkat, pembelajaran, dan aspek materi terdiri dari penyajian materi dan isi materi. Indikator penilaian lembar validasi digunakan skala Likert. Hasil dikategorikan sangat valid, valid, cukup valid, tidak dan sangat tidak valid (Riduwan & Akdon, 2013). Pada analisis data, dilakukan pengukuran efektivitas media pembelajaran dikategorikan menjadi sangat efektif, efektif, cukup efektif, tidak efektif, dan sangat tidak efektif (Sugiyono, 2015). Analisis hasil belajar diperoleh dari nilai pretest dan posttest peserta didik. Uji N-gain yang dikategorikan ke dalam kriteria: Tinggi ($g > 0,7$), sedang ($0,3 < g < 0,7$) dan rendah ($g < 0,3$) sebagai berikut

$$N\text{-Gain} = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{(\text{skor ideal} - \text{skor pretest})}$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan yaitu media pembelajaran Game Puzzle berbasis Android pada sub materi pengaruh manusia terhadap ekosistem. Game Puzzle berbasis Android “Rijali” berisi susunan puzzle dan soal pertanyaan. Game Puzzle berbasis Android “Rijali” dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi pencemaran air.

Tahap Analisis (Analisis)

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara bersama guru IPA SMP N Tuntang dan penyebaran angket kebutuhan pada siswa kelas VIII SMP Negeri Tuntang . Hasil wawancara diperoleh gambaran bahwa proses pembelajaran di sekolah tersebut hingga saat ini masih didominasi oleh pendekatan teacher-centered atau pembelajaran yang berpusat pada guru. Guru lebih banyak berperan aktif dalam menyampaikan materi, sementara siswa cenderung berperan pasif, menerima informasi, dan mengikuti instruksi yang diberikan tanpa banyak interaksi dua arah atau eksplorasi mandiri, banyak guru IPA masih mengandalkan metode konvensional yang kurang melibatkan siswa secara aktif (Gres et al., 2025). Guru menyatakan jika metode yang sering digunakan adalah ceramah, dan penugasan tertulis. Selain itu, penggunaan media pembelajaran masih sangat terbatas, yaitu sebatas pada media cetak seperti buku paket.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

No	Indikator	Ya	Tidak
1	Mengetahui game puzzle	77,1%	22,9%
2	Pembelajaran IPA membosankan	68,4%	31,6%
3	Mebutuhkan media pembelajaran	85,9%	14,1%
4	Mebutuhkan game puzzle berbasis android dalam pembelajaran IPA	81,5%	18,5%

Hasil analisis kebutuhan peserta didik terhadap media *Game Puzzle* berbasis *Android* “Rijali”, sebanyak 77,1% siswa mengetahui *game puzzle Android*. Hal ini menunjukkan bahwa puzzle bukanlah sesuatu yang asing bagi siswa, yang menandakan siswa sudah memiliki gambaran dasar tentang bagaimana visual dari game puzzle. Sebanyak 68,4% siswa menyatakan pembelajaran IPA cukup membosankan. Sebanyak 85,9% siswa menyatakan membutuhkan media pembelajaran IPA. Selain itu, sebanyak 81,5% siswa menyatakan jika membutuhkan media *game puzzle* berbasis *android* dalam implementasi pembelajaran IPA. Hal ini menjadi peluang besar untuk Media *Game Puzzle* berbasis *Android*, dikembangkan dan diimplementasikan sebagai media pembelajaran IPA.

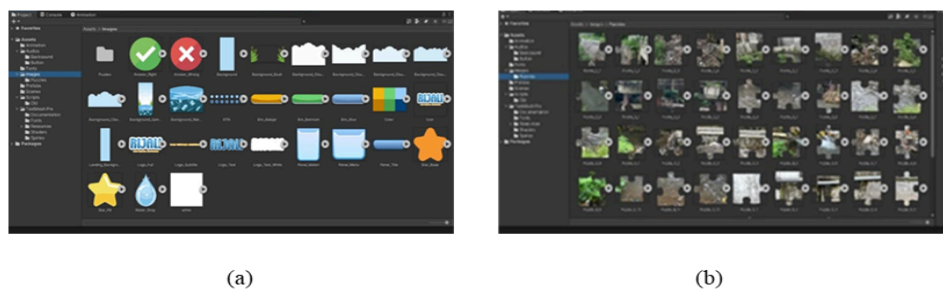
Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap desain dirancang *game puzzle* berbasis *Android* “Rijali” dengan bantuan aplikasi Unity. Dalam desain ini, diperlukan aplikasi lain yaitu *Freepik*, *Youtube*, *Mp3Juicer*, dan *Builder Android*. Langkah-langkah desain dideskripsikan pada Gambar 3.3. Kelima aplikasi yang bersifat



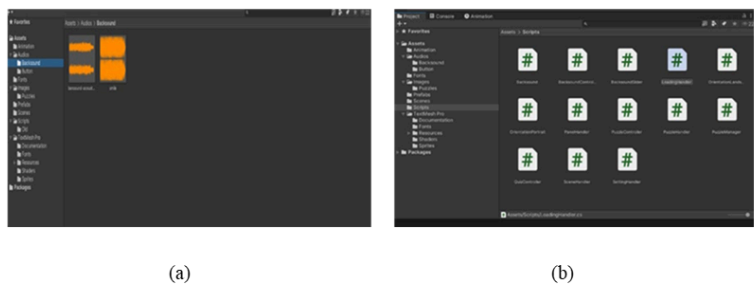
Gambar 2. Perancangan *Game Puzzle* berbasis *Android* “Rijali”

Penyimpanan aset untuk pengembangan *Game Puzzle* *Android* “Rijali” dilakukan dengan membuat satu folder utama berisi seluruh aset Unity. Di dalamnya terdapat beberapa subfolder sesuai jenis aset. Folder Animation digunakan untuk menyimpan animasi karakter dan objek. Folder Audios memiliki dua subfolder, yaitu *Backsound* untuk musik latar dan *Button* untuk suara tombol. Folder Fonts berisi kumpulan font yang digunakan pada teks dalam game.



Gambar 3. Aset dalam folder image

Folder Images digunakan untuk menyimpan gambar atau sprite yang dipakai dalam proyek, termasuk subfolder Puzzles yang berisi gambar puzzle tentang pencemaran air. Folder Prefabs menyimpan objek yang sudah dirancang agar bisa digunakan kembali tanpa membuat ulang. Folder Scenes berisi tampilan atau level game yang memuat berbagai objek dan komponen Game Puzzle “Rijali”. Folder Scripts berisi kode yang mengatur pergerakan dan fungsi objek. Folder TextMesh Pro menyimpan plugin untuk menampilkan teks, termasuk dokumentasi, font, resources, shader, dan sprite. Sementara itu, folder Packages menampilkan paket-paket yang digunakan dan dikelola melalui Unity Package Manager.



Gambar 4. Tampilan Assets Backsound dan Assets Scripts

Dalam membuat Game Puzzle Android “Rijali”, terdapat enam tahapan, yaitu pembuatan background, loading scene, gambar puzzle pencemaran air, halaman kuis, penambahan backsound, dan pembuatan script. Background menggunakan warna biru serta gambar pencemaran air, rumput, dan awan dari Freepik. Setelah itu dibuat loading scene sebagai menu awal dengan menggabungkan gambar background, awan, dan garis loading, lalu ditambahkan script untuk berpindah ke scene berikutnya. Pada halaman selanjutnya dibuat tombol mulai, lalu menu bermain, dan kemudian scene puzzle berisi gambar pencemaran air. Soal kuis dari buku IPA kelas VII dimasukkan untuk melanjutkan level. Backsound serta script controller dimasukkan ke setiap scene. Setelah seluruh scene tersusun, proyek di-build menjadi file APK dan dibagikan melalui WhatsApp. Siswa diminta mengunduh dan menginstalnya di ponsel masing-masing dengan mengaktifkan izin instalasi dari luar Play Store.

Tahap Develop (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan, dilakukan uji validasi terhadap media serta perangkat pembelajaran. validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, validator merupakan dosen serta guru yang berada dibidang IPA. validasi dilakukan untuk memastikan media *Game Puzzle* berbasis *Android* “Rijali” layak untuk diimplementasikan.

Tabel 2. Hasil Validasi media Game Puzzle berbasis Android “Rijali”

Aspek	Nilai rata-rata				
	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Validator 4	Validator 5
Tampilan	4,5	4,1	4,8	3,8	4,4
Perangkat	4	5	5	4	5
pembelajaran	3,5	4	5	4	5
Persentase	(4,42) 88,5%				
Kriteria	Sangat valid				

Berdasarkan Tabel 1, validasi media Game Puzzle Android “Rijali” dilakukan melalui tiga aspek: tampilan, perangkat, dan materi. Hasil penilaian menunjukkan persentase 88,5%, yang berarti media dinyatakan sangat valid untuk digunakan dalam pembelajaran. Aspek perangkat mendapatkan nilai rata-rata tertinggi (4,6), menandakan bahwa game bekerja dengan baik dan mendukung tujuan pembelajaran. Aspek tampilan memperoleh nilai rata-rata 4,37, menunjukkan bahwa visual media cukup menarik dan membantu siswa memahami materi. Aspek materi mendapat nilai rata-rata 4,3, yang berarti isi media sudah sesuai dan relevan. Menurut siswa (Jarmita et al., 2020), media harus memenuhi indikator kelayakan sebelum digunakan. Berdasarkan hasil validasi tersebut, game “Rijali” layak diuji coba pada skala terbatas. Media kemudian dicoba pada 5 siswa kelas VIII, dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Coba Game Puzzle berbasis Android “Rijali”

No	Indikator	Rata-rata
1	Tampilan	4,5
2	materi	3,6
3	visual	4,2
Rat-rata total		4,1 (83,2%)
Kategori		Layak

Berdasarkan Tabel 3 media Game Puzzle Android "Rijali" memperoleh nilai rata-rata 4,1 (83,2%). Hal ini menunjukkan bahwa Game Puzzle Android "Rijali" layak untuk diimplementasikan. Menurut Respon siswa saat uji coba menunjukkan bahwa Media Game Puzzle "Rijali" menarik dan dapat memperkuat pembelajaran IPA materi pengaruh manusia terhadap ekosistem. Menurut (Darmawan et al., 2019) media game puzzle dapat digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran dan konsentrasi belajar pada siswa.

Tahap *Implementation* (Implementasi)

Implementasi Game Puzzle berbasis Android dengan perangkat pembelajaran diimplementasikan pada siswa kelas VII SMP Negeri Tuntang. Game Puzzle berbasis Android “Rijali” dinyatakan layak diimplementasikan berdasarkan hasil uji validasi dan tahap uji coba. Pembelajaran dilakukan pada materi pengaruh manusia terhadap lingkungan dalam (2x40) dalam dua pertemuan. Pada pertemuan pertama, diimplementasikan Game Puzzle Android “Rijali”. Pada pertemuan kedua, dilakukan praktikum penjernihan air. Tahap implementasi dilakukan dalam 1 kelas yaitu pada kelas VII . Pada proses pembelajaran menjadi menyenangkan menggunakan media Game Puzzle berbasis Android “Rijali” sejalan dengan penelitian ((Fitriana et al., 2024) penggunaan Game berjenis Puzzle Sebagai Sarana belajar memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik.

Kegiatan pembelajaran berlangsung selama dua pertemuan. Pada pertemuan pertama, Game Puzzle Android “Rijali” digunakan di kelas VII D SMP Negeri Tuntang pada materi pengaruh manusia terhadap ekosistem. Media ini, bersama LKPD, digunakan selama dua jam pelajaran (90 menit). Di awal kegiatan, siswa mengerjakan pretest untuk mengetahui kemampuan awal tentang pencemaran air. Pembelajaran menggunakan model PBL, di mana siswa diajak menyelesaikan masalah nyata (Ardiansyah et al., 2024). Siswa berdiskusi dalam kelompok membahas dampak dan sumber pencemaran yang ada pada LKPD. Guru terlebih dahulu memunculkan masalah lingkungan, yaitu tumpukan limbah rumah tangga yang menutupi sungai. Setelah itu, siswa bekerja dalam kelompok untuk mencari solusi berdasarkan LKPD.

Pada pertemuan kedua (2x40 menit), kegiatan dilanjutkan dengan LKPD dan praktikum sederhana penjernihan air. Di awal pelajaran, ditampilkan gambar pencemaran air di wilayah Ungaran sebagai pengantar. Praktikum penjernihan air dilakukan pada kegiatan inti melalui LKPD. Di akhir pertemuan, siswa mengerjakan posttest sebagai evaluasi.



Gambar 3 siswa mengerjakan postes

Posttest dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mempelajari materi pengaruh manusia terhadap lingkungan menggunakan Game Puzzle Android “Rijali”. Posttest berisi 10 soal pilihan ganda. Hasilnya menunjukkan rata-rata nilai 82,06. Hal ini sejalan dengan penelitian Destiani Iman et al. (2024) yang menyatakan bahwa media game puzzle dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Perbandingan nilai pretest dan posttest menghasilkan N-Gain sebesar 0,61 yang termasuk kategori “sedang”. Artinya, terjadi peningkatan kemampuan siswa setelah menggunakan media tersebut. Sebelumnya, rata-rata nilai pretest adalah 52,41, kemudian naik menjadi 82,06 setelah pembelajaran. Temuan ini memperkuat pendapat Indriyanti et al. (2020) bahwa media game berbasis Android mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

Tahap Evaluate (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi, media Game Puzzle Android “Rijali” dinilai melalui angket yang mencakup tiga aspek: pemahaman materi, relevansi isi, dan tampilan media. Hasil penilaian menunjukkan skor 90,2%, yang berarti media ini termasuk kategori “sangat efektif” dan layak digunakan dalam pembelajaran. Evaluasi dari peserta didik juga menunjukkan skor 82,4%. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mu’arofah (2022) yang menyatakan bahwa media game puzzle Android dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Game Puzzle berbasis Android “Rijali” mampu menarik perhatian siswa melalui ilustrasi dan soal yang menarik, sehingga mendorong mereka lebih termotivasi mempelajari materi pencemaran air. Media yang interaktif ini membuat siswa lebih aktif dan terlibat dalam pembelajaran, selaras dengan tujuan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Sudeka & Setiawan, 2024).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, pengembangan *Game Puzzle* berbasis *Android* “Rijali” dan penjernihan air dengan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Media Pembelajaran *Game Puzzle* berbasis *Android* “Rijali” dan peralatan penjernihan air layak untuk pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, dari aspek materi dan media, tergolong sangat valid, dalam peningkatan hasil belajar siswa menunjukkan nilai N-gain berada pada kategori sedang, sedangkan keterlaksanaan pembelajaran tercapai dengan kategori efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMP Negeri 3 Tuntang, Kabupaten Semarang dan Universitas Kristen Satya Wacana yang telah berjasa dalam penelitian ini, baik dalam bentuk dukungan finansial, perizinan, maupun bantuan dalam pengumpulan data.

DAFTAR RUJUKAN

- Amirah, A., Rahmadani, R., & Riska, N. (2023). Analisis Kemampuan Guru IPA dalam Melaksanakan Ardiansyah, Toralawe, Y., Gani, I. P., & Alwi, N. M. (2024). Mind Mapping in A Problem-Based Learning Model to Improve Students’ Creative Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 57(3), 563–572. <https://doi.org/10.23887/jpp.v57i3.82574>
- Aripin, I. (2018). Konsep dan aplikasi mobile learning dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Bio Educatio*, 3(1), 01-09. *Jurnal Bio Education*, 3(1), 1–9.

- Arisanti, Y., & Adnan, M. F. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Software Macromedia Flash 8 untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2122–2132. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.930>
- Darmawan, L. A., Reffiane, F., & Baedowi, S. (2019). Pengembangan Media Puzzle Susun Kotak Pada Tema Ekosistem. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 14. <https://doi.org/10.23887/jppp.v3i1.17095>
- Dasar, M. D. dalam M. K. B. K. A. 21 pada P. I. di S., & Dewi. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *JURNALBASICEDU*, 6(1), 1064–1074. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2124> ISSN
- Destiani Iman, F., Usanto, B., & Tri Handayani, L. (2024). Media Pembelajaran Game Puzzle Berbasis Android Untuk Meningkatkan Minat Siswa Dalam Bahasa Inggris. *JECE (Journal of Ethics and Character Education)*, 2(2), 72–83. <https://doi.org/10.56327/jece.v2i2.39>
- Febrianingrum, L., & Wiranti, D. A. (2023). Pengaruh Media Puzzle terhadap Hasil Belajar Aksara Jawa di Kelas IV Sekolah Dasar. *Basicedu*, 7(6), 4098–4109. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6642>
- Fitriana, A. N., Aisah, M. N., Rianto, E. I., & Widakdo, R. (2024). Optimalisasi Pengelolaan Kelas Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Kedisiplinan Siswa. *JURNAL MADINASIKA Manajemen Pendidikan dan Keguruan*, 5(2), 97–105. <https://doi.org/10.31949/madinasika.v5i2.8267>
- Gres, O. :, Sembiring, A., Siagian, K. A., Rajagukguk, N. A., Negeri, U., Alamat, M., William, J. L., Ps, I. V, Baru, K., Percut, K., Tuan, S., Serdang, D., Utara, S., & Korespondensi Penulis,). (2025). PT. Media Akademik Publisher PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP PENINGKATAN AKTIVITAS DAN MINAT BELAJAR SISWA PADA MATERI KOMPONEN EKOSISTEM DAN INTERAKSINYA DI KELAS X SMA NEGERI 7 MEDAN Widya Arwita 4 Aswarina Nasution 5. *Jma*, 3(4), 3031–5220.
- Indriyanti, L., Gani, A. A., & Muhardini, S. (2020). Pengembangan Media Puzzle untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 1 SDN 38 Mataram. *CIVICUS: Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 8(2), 108. <https://doi.org/10.31764/civicus.v8i2.2931>
- Jarmita, N., Chandrawati, A. E., & Zulfiati, Z. (2020). Pengembangan Media Seven in One Ditinjau Dari Uji Kelayakan Dan Uji Kepraktisan Di Kelas V Mi/Sd Di Banda Aceh. *JURNAL ILMIAH DIDAKTIKA: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 21(1), 111. <https://doi.org/10.22373/jid.v21i1.6317>
- Jayawardana, H. B. ., & Gita, R. S. D. (2020). Inovasi Pembelajaran Biologi di Era Revolusi Industri 4.0. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi, September*, 58–66. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Mu'arofah, Z. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Crossword Puzzle Berbasis Android Pada Materi Organ Pernapasan Makhluk Hidup. *Khazanah Pendidikan*, 16(2), 8. <https://doi.org/10.30595/jkp.v16i2.12672>

- Riduwan, R., & Akdon, A. (2013). *Rumus dan data dalam aplikasi statistik*. Bandung: Alfabeta.
- Setiawan, H., Sa, C., Akbar, D., Artikel Abstrak, I., & Setiawan Pendidikan Dasar, H. (2017). Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Kompetensi Pada Ranah Keterampilan Untuk Pembelajaran Tematik Di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, & Pengembangan*, 2(7), 874–882. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v2i7.9602>
- Sudeka, M., & Setiawan, A. (2024). FlowEdu: Aplikasi mobile sebagai media pembelajaran flowchart dengan fitur puzzle drag and drop. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 13(2), 102–110. <https://doi.org/10.31571/saintek.v13i2.5195>
- Sugiyono, S. (2015). *Metode penelitian & pengembangan (Penelitian dan pengembangan)*. Bandung: Alfabeta.
- Zubaidah, S. (2020). *Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Online*. 2, 1–17.