

PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI BANGUN RUANG DI KELAS V SD NEGERI 20 PULUBALA

Srisusanty¹, Wiwi Triyanty Pulukadang², Andi Marshanawiah³
Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Gorontalo

Alamat e-mail : ¹srisusantykahar@gmail.com , ²wiwi.pulukadang@ung.ac.id,
³andimarshanawiah@ung.ac.id

ABSTRACT

This is a development study which used the Thiagarajan method or 4D development (Design, Define, Development, and Dissiminate). This study examined how the development of learning media with an augmented reality (AR)-based encyclopedia in geometry material in grade V of SD Negeri 20 Pulubala. This research aimed to develop learning media with augmented reality (AR)-based encyclopedias in grade V of SD Negeri 20 Pulubala. The subjects in this study were teachers and students of grade V of SD Negeri 20 Pulubala. This study applied mixed methods: quantitative analysis to determine validation, teacher and student assessment, and qualitative data analysis to discover the results of interviews. This research finding was limited to a limited trial stage. Based on the result of validation by several expert, teacher responses, and product trials, it was found that the average score was 91,26% with the criteria of "very feasible". Therefore, the augmented reality (AR)-based encyclopedia developed was very feasible to be used as a medium and learning resource in teaching and learning activities and can be continued at the next stage.

Keyword: Encyclopedia, Augmented Reality, Geometry, Elementary School

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *research and development*. Penelitian pengembangan ini menggunakan metode penelitian pengembangan oleh Thiagarajan yaitu penelitian pengembangan 4D (*Design, Define, Development, dan Dissiminate*). Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu Bagaimana pengembangan media belajar dalam bentuk ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V SD Negeri 20 Pulubala? Adapun tujuan penelitian ini yaitu Mengembangkan media belajar berupa ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V SD Negeri 20 Pulubala. Subjek dalam penelitian ini adalah guru kelas V dan siswa kelas V SD Negeri 20 Pulubala. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kuantitatif untuk hasil validasi, penilaian guru, dan peserta didik serta analisis data kualitatif untuk hasil wawancara. Hasil penelitian pengembangan dibatasi hanya sampai pada tahap uji coba terbatas. Berdasarkan hasil validasi oleh beberapa ahli, respon guru, serta uji coba produk dengan skor rata-rata yang diperoleh 91,26% dengan kriteria sangat layak. Dengan demikian Ensiklopedia berbasis *augmented reality* (ar) yang dikembangkan berada pada kategori sangat layak digunakan sebagai media serta sumber belajar pada kegiatan belajar mengajar dan dapat dilanjutkan pada tahap berikutnya.

Kata Kunci: Ensiklopedia, *Augmented Reality*, Bangun Ruang, Sekolah Dasar

A. Pendahuluan

Sebuah pembelajaran yang menarik merupakan pembelajaran yang bisa mendorong siswa untuk mempunyai hasrat serta keinginan untuk belajar dan adanya dorongan untuk memenuhi kebutuhan dalam belajar. Proses belajar dikatakan berhasil apabila terdapat interaksi pengajar dan individu yang diajar, saat siswa dapat memahami pembelajaran dengan baik secara kondusif maka dapat dikatakan guru telah berhasil meningkatkan semangat belajar siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Kurnianto, F., *et al* (2024) bahwa pembelajaran yang bermakna dapat membantu siswa terlibat dalam pembelajaran dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Serta dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menarik serta menyenangkan bagi siswa.

Pada masa Revolusi Industri 4.0 dan *Society* 5.0 menuntut manusia untuk mengikuti perkembangan dalam duni pendidikan. seiring dengan kemajuain teknologu, pengetahuan, inovasi, jaringan serta basis data menuntu pendidikan yang lebih berkualitas (A. Marshanawiah *et al*, 2023). Mata pelajaran matematika merupakan sebuah mata pelajaran

yang sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Matematika merupakan sebuah pengetahuan yang cukup berperan dalam berbagai disiplin ilmu (Novalia & Noer, 2019). Bangun ruang adalah salah satu materi yang bisa dianggap penting dalam matematika. Bangun ruang dapat membantu siswa untuk mengenali benda-benda yang merupakan contoh bangun ruang dalam kehidupan sehari-hari. Matematika biasa dipandang sebagai pembelajaran yang susah dan rumit akibatnya siswa enggan untuk mempelajarinya.

Kecenderungan guru yang selalu menjadi aktor/aktris saat pembelajaran, dan siswa selalu bergantung kepada guru menyebabkan pembelajaran tidak menarik dan membosankan. Terlebih lagi kurangnya kreatifitas guru dalam membangun suasana pembelajaran dikelas. Dalam hal ini untuk mendorong proses kreatif dan inovatif serta membangun suasana pembelajaran yang mengasyikan pendidik dapat mengoptimalkan pembelajaran dengan cara memanfaatkan media pembelajaran digital sebagai sarana pembelajaran. penggunaan teknologi dan

komunikasi dalam segi pendidikan adalah melalui pengembangan media pembelajaran secara tepat dan menarik (Aulia, Rahmi, & Jufri, 2022). Menurut Suripah *et al*, 2023 dengan adanya kurikulum merdeka ini, memberikan kebebasan kepada guru untuk memilih berbagai perangkat pembelajaran untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dan minat belajar siswa.

Penggunaan Media pembelajaran mempunyai fungsi yaitu membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan jelas. Media pembelajaran yang tepat sangat membantu siswa dalam proses belajar mengajar, dengan adanya media pembelajaran dapat membantu guru dalam memberikan penjelasan materi pembelajaran yang akan disampaikan (Wulandari A.P *et al*, 2023). Saat ini sudah banyak media pembelajaran yang sudah digunakan oleh guru karena bisa digunakan secara *onlien* dan mampu menghantarkan pesan kepada peserta didik (Fitra & Maksum, 2021). Salah satu media yang akan didesain untuk membuat media pembelajaran digital interaktif yaitu media ensiklopedia *e-book* berbasis *augmented reality* (AR). Dengan

berbasis *augemnted reality* maka akan membuat media pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan tentunya dapat membantu siswa dalam memahami pembelajaran, serta dapat memberikan kemudiahhan akses media pembelajaran digital dimanapun dan kapanpun oleh guru dan siswa.

Ensiklopedia *e-book* merupakan sebuah buku bersifat digital yang menghimpun uraian tentang bangun ruang. Ensiklopedia *e-book* dapat dijadikan sebgaia sumber alternatif yang digunakan untuk memberikan informasi secara tepat dan terbaru serta dapat menambah wawasan bagi pembaca. Memberikan visualisasi yang bisa menarik minat siswa dalam kegiatan pembelajaran, yaitu dengan menampilkan gambar-gambar bersifat 3 dimensi dan bergerak dapat membantu menjelaskan materi yang diberikan (Vanesa, 2020)

Augemented reality (AR) merupakan penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata dan terdapat integrasi dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu,

dan integrasi yang baik memerlukan penjelasan yang efektif (Ronald Ronald T. Azuma, 1997). *Augmented reality* (AR) merupakan cara alami untuk mengeksplorasi objek 3D dan data, AR merupakan suatu konsep perpaduan anatar *visual reality* dengan *world reality*. Sehingga objek-objek virtual 2D teknologi AR, pengguna dapat melihat dunia nyata yang ada di sekelilingnya dengan penambahan objek virtual yang dihasilkan komputer (Stephen Coward dan Mark Faila dalam Sari *et al* 2023)

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan kepada wali kelas di SD Negeri 20 Pulubala, proses pembelajaran di dalam kelas terutama dalam kegiatan penyampaian materi pembelajaran matematika yang monoton membuat peserta didik kesulitan dalam memahami materi pembelajaran matematika sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang efektif dan efisien. Pendidik hanya menggunakan media buku dalam pembelajaran matematika sehingga peserta didik merasa bosan sehingga tidak fokus dan kurang memahami materi pelajaran matematika khususnya materi bangun ruang. Oleh karena itu, peneliti tertarik akan mengembangkan

media pembelajaran digital interaktif dengan judul “Pengembangan Ensiklopedia Berbasis *Augmented Reality* (AR) Pada Materi Bangun Ruang Di Kelas V SD Negeri 20 Pulubala” Tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengembangan ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V SD Negeri 20 pulubala.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research & Development* (R & D). model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Thiagarajan (1974) yang disingkat dengan 4D yakni singkatan dari *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), and *Disemination* (Penyebaran). Pada penelitian ini, peneliti membatasi sampai pada tahap *disemination* (pengembangan).

Penelitian ini dilakukan di SD Negeri 20 Pulubala, Desa Molamahu, Kecamatan Pulubala, Kabupaten Gorontalo. Adapun variabel penelitian ini yaitu media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V. subjek uji ahli yaitu ahli media, ahli materi, ahli

bahasa, penilaian wali kelas v, siswa kelas V. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan instrumen angket, wawancara serta lembar soal postes dan prestes. Teknik analisis data menggunakan analisis data kualitatif (analisis isi) analisis data kuantitatif (analisis deskriptif). Selain itu, data-data yang diperoleh pada komentar, kritik, ataupun saran akan dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk revisi pengembangan produk.

Untuk prosedur pengembangan produk media ensiklopedia berbasis *augmented reality (AR)* mengikuti model pengembangan yang diambil yaitu model pengembangan Thiagarajan (1974) yang disingkat 4D (*Define, Design, Development, and Dissemination*). Pada tahap *define* (pendefinisian) peneliti melakukan analisis kebutuhan siswa dan batasan materi yang sesuai dengan kebutuhan dalam proses belajar di dalam kelas. Selanjutnya di tahap kedua yaitu tahap *design* (perencanaan) pada tahap ini peneliti mendesain produk. Pada tahap mendesain produk yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa peneliti juga menentukan kompetensi dasar, indikator

pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran. Peneliti mendesain sebuah ensiklopedia menggunakan aplikasi canva, pada pemilihan warna peneliti memilih warna-warna yang cerah dan soft agar dapat menarik perhatian siswa untuk membaca, pemilihan jenis huruf, serta peneliti menambahkan beberapa elemen-elemen yang dapat bergerak agar dapat mempermudah siswa dalam memahami materi bangun ruang. Disetiap lembaran ensiklopedia peneliti menambahkan icon-icon yang menarik serta terbaru agar siswa tidak bosak saat membaca ensiklopedia yang telah dirancang oleh peneliti. Selanjutnya pada tahap ketiga yaitu *development* (pengembangan) peneliti mengembangkan ensiklopedia dengan cara menambahkan *barcode* yang bersisian tambahan materi serta soal evaluasi pemahaman siswa. *Barcode* di scan menggunakan aplikasi *assmber studio* kemudian akan muncul di permukaan sebuah gambar 2 ataupun 3 dimensi yang telah didesain peneliti.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengembangan ensiklopedia berbasis *augmented reality (AR)* pada

materi bangun ruang di kelas V SD Negeri 20 Pulubala. Berdasarkan langkah-langkah pengembangan yang telah dirancang oleh peneliti berdasarkan model pengembangan Thiagarajan (1974) yang disingkat 4D yakni singkatan dari *Define, Design, Development, and Dissemination*. Pada tahapan yang pertama peneliti melakukan analisis kebutuhan siswa dan batasan materi yang sesuai dengan kebutuhan dalam proses belajar di dalam kelas. Analisis kebutuhan dilaksanakan dengan subjek sebanyak 13 siswa kelas V di SD Negeri 20 Pulubala. Adapun kebutuhan yang diperoleh yaitu: 1) belum terdapat sebuah media pembelajaran untuk materi bangun ruang, 2) siswa enggan mengikuti pembelajaran dikelas karena pembelajaran terlihat membosankan, 3) guru menyampaikan materi hanya menggunakan buku guru dan buku siswa saja, 4) siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi bangun ruang, dan 5) belum ada media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang.

Harapan dari dikembangkannya media ini adalah, tercapainya proses pendidikan dan pengajaran yang

optimal. Siswa lebih mudah dalam memahami materi bangun ruang, serta siswa bisa bersemangat dalam belajar di dalam kelas. Akan tetapi dalam pelaksanaannya peneliti menyadari bahwa media yang telah dikembangkan belum tentu memenuhi kebutuhan siswa secara menyeluruh terkait materi bangun ruang ini karena mengingat karakter siswa terlihat mengalami kesulitan dalam pemahaman konsep bangun ruang yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lain diluar dari media yang telah dibuat peneliti. Contohnya masih terdapat siswa yang kesulitan membaca, belum memahami konsep dan materi bangun ruang sebelumnya serta belum terbiasa dalam menggunakan media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR).

Hal yang mendasar pada penelitian ini yaitu media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V dapat menarik minat dan motivasi dalam mempelajari bangun ruang sehingga kedepannya siswa bisa memahami konsep, ciri-ciri, sifat-sifat, jaring-jaring, serta menentukan luas permukaan dan volume pada bangun ruang.

Siswa terlihat sangat senang dan antusias saat belajar bangun ruang dengan menggunakan media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR). Buat mereka penggunaan media ini adalah hal baru, gambar-gambar yang disajikan menggunakan fitur-fitur bergerak, animasi-animasi yang membantu menjelaskan materi serta *barcode* yang di scan oleh peserta didik membuat mereka lebih tertarik, penasaran terhadap apa yang disajikan dan mempermudah siswa untuk memahami sifa-sifat bangun ruang.

Peneliti melakukan uji coba kepada beberapa ahli, penilaian wali kelas V dan siswa kelas V, serta melakukan tes evaluasi menggunakan soal pretes dan postes kepada siswa kelas V. berikut disajikan mengenai pengelolaan data dari ahli media, ahli materi, ahli bahasa, penilaian wali kelas V, siswa kelas V, dan tes evaluasi kepada siswa kelas V.

Analisis Validasi Ahli Media

Hasil rata-rata validasi ahli media dari media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Hasil Rata-rata Validasi Ahli Media

N o	Komponen	Skor yang diperoleh	Skor Maksimum
1	Desain	14	15
2	Penggunaan	25	25
3	Kualitas	27	30
4	Kemudahan Pengguna	20	20
Rata-rata		86	90

$$P = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{86}{90} \times 100\%$$

P = 95,55%

Hasil penilaian yang diperoleh dari validasi ahli media mendapatkan rata-rata 95,55% dengan kategori **sangat layak** sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran bangun ruang di sekolah.

Analisis Validasi Ahli Materi

Hasil rata-rata validasi ahli materi dari media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Hasil Rata-rata Validasi Ahli Materi

N o	Komponen	Skor yang diperoleh	Skor Maksimum
1	Isi Ensiklopedia	36	45
Rata-rata		36	45

$$P = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{36}{45} \times 100\%$$

P = 80%

Hasil penilaian yang diperoleh dari validasi ahli materi mendapatkan rata-rata 80% dengan kategori **layak**

sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran bangun ruang di sekolah.

Analisis Validasi Ahli Bahasa

Hasil rata-rata validasi ahli bahasa dari media ensiklopedai berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Hasil Rata-rata Validasi Ahli Bahasa

No	Komponen	Skor yang diperoleh	Skor Maksimum
1	Kebahasaan	35	35
	Rata-rata	35	35

$$P = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{35}{35} \times 100\%$$

P = 100%

Hasil penilaian yang diperoleh dari validasi ahli bahasa mendapatkan rata-rata 100% dengan kategori **sangat layak** sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran bangun ruang di sekolah.

Analisis Respon Guru Kelas V

Hasil rata-rata analisis respon guru kelas V dari media ensiklopedai berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4 Hasil Rata-rata Respon Guru Kelas V

No	Komponen	Skor yang diperoleh	Skor Maksimum
1	Desain	13	15

2	Penggunaan	21	25
3	Kualitas	29	30
4	Kemudahan Pengguna	19	20
5	Isi Ensiklopedia	43	45
6	Kebahasaan	29	35
	Rata-rata	154	170

$$P = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{154}{170} \times 100\%$$

P = 90,58%

Hasil respon yang diperoleh dari guru kelas V mendapatkan rata-rata 90,58% dengan kategori **sangat layak** sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran bangun ruang di sekolah.

Analisis Respon Siswa Kelas V

Hasil rata-rata analisis respon dari media ensiklopedai berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di kelas V dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Rata-rata Respon Siswa Kelas V

No	Komponen	Skor yang diperoleh	Skor Maksimum
1	Media Ensiklopedia	648	50

$$P = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{648:13}{50} \times 100\%$$

P = 99,68%

Hasil analisis yang diperoleh dari respon siswa kelas V mendapatkan rata-rata 100% dengan kategori **sangat layak** sehingga dapat digunakan dalam kegiatan

pembelajaran bangun ruang di sekolah.

Uji Coba Evaluasi Pretest dan Posttest

Hasil rata-rata uji coba evaluasi pada pembelajaran bangun ruang menggunakan media ensiklopedi berbasis *augmented reality* (AR) di kelas V dapat dilihat pada tabel berikut.

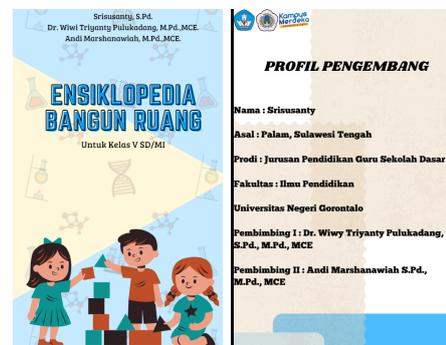
Tabel 6 Hasil Uji Coba Evaluasi Prestes dan Posttest

No	Komponen	Penilaian (%)	Kriteria
1	Soal Pretest	1%	Tidak Tinggi
2	Soal Prosttest	81,77%	Sangat Tinggi

Hasil uji coba menggunakan tes evaluasi pretest dan posttest kepada siswa kelas V dapat dilihat bahwa hasil belajar mengalami peningkatan. Saat proses pembelajaran tanpa menggunakan media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) hasil belajar siswa hanya 1% atau hanya 1 orang siswa yang dapat menjawab soal yang diberikan peneliti. Sedangkan ketika pembelajaran dilakukan menggunakan media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) siswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan peneliti. Sehingga media ensiklopedia

ini memperoleh rata-rata 81,77% dengan kategori **sangat tinggi** dan dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran bangun ruang di sekolah

Berikut tampilan media ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) pada materi bangun ruang di sekolah dasar yang telah dikembangkan oleh peneliti:



Gambar 1 Sampul Ensiklopedia Berbasis Augmented Reality (AR)



Gambar 2 Materi Bangun Ruang Pada Ensiklopedia Berbasis Augmented Reality (AR)

D. Kesimpulan

Pengembangan ensiklopedia berbasis *augmented reality* (AR) telah melewati tahap validasi oleh beberapa

ahli dan penilaian oleh guru serta siswa kelas V SD Negeri 20 Pulubala. Berdasarkan validasi ahli media dengan skor rata-rata 95,55% dengan kriteria sangat layak, ahli materi dengan skor 80% dengan kriteria layak, ahli bahasa dengan skor 100% dengan kriteria sangat layak, penilaian oleh guru kelas dengan skor 90,58% dengan kriteria sangat layak dan penilaian siswa kelas V dengan skor 99,68%, serta hasil evaluasi uji coba media mendapatkan skor 81,77% dengan kriteria sangat tinggi. Sehingga apabila diakumulasikan hasil validasi para ahli, penilaian guru kelas V, penilaian siswa kelas V, serta evaluasi uji coba terhadap media ensiklopedia berbasis *augmented reality (AR)* mendapatkan total skor 91,26% dengan kriteria sangat layak digunakan dan dapat dilanjutkan ketahap selanjutnya.

Dengan demikian pengembangan ensiklopedia berbasis *augmented reality (AR)* pada materi bangun ruang kelas V SD Negeri 20 Pulubala ini dapat membantu siswa memahami materi bangun ruang, meningkatkan semangat belajar siswa, menambah wawasan pengetahuan siswa, serta membantu guru dalam pembelajaran karena

media ini bisa dijadikan sebagai sumber belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, Q. J., Ambarwari, A., & Lubis, M. (2020). Perancangan buku elektronik pada pelajaran matematika bangun ruang sekolah dasar berbasis augmented reality. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(1), 171-176.
- Aulia, A., Rahmi, R., & Jufri, L. H. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan MIP App Inventor pada Materi Barisan dan Deret Aritmatika Kelas X SMKN 1 Kinali. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1475-1485.
- Avioleta, E., Aji, S. D., & Yasa, A. D. (2021, November). Pengembangan Ensiklopedia IPA Materi Sumber Energi Berbasis QR Code Siswa Kelas IV SD. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD UNIKAMA* (Vol. 5, No. 1, pp. 450-457).
- Azuma, T. Ronald. (1997) "Mendefinisikan "Augmented Reality" Sebagai Penggabungan Benda-Benda Nyata dan Maya Di Lingkungan Sekitar.

- Fitra, J., & Maksum, H. (2021). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif dengan Aplikasi Powtoon pada Mata Pelajaran Bimbingan TIK. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(1), 1-13.
- Kaloka, P. T., Nopembri, S., Yudanto, Y., & Elumalai, G. (2024). Improvement of Executive Function Through Cognitively Challenging Physical Activity with Nonlinear Pedagogy In Elementary Schools. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (51), 673-682.
- Kurnianto, F., Rahmat, A. D., & Kuswanto, H. (2024). The Effect of Augmented Reality Integrated Traditional Games Nglarak Blarak to Improve Critical Thinking and Graphical Representation Skills. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(2), 340-346.
- Marshanawiah, A., Ningsih, S., Alwi, N. M., Nurdiyanti, A., & Dukei, N. (2023). PENGEMBANGAN MEDIA E-TANGRAM GEOMETRI BERBASIS ANDROID PADA MATERI BANGUN DATAR DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4).
- Narmaditya, B. S. (2022). Professional development program for physical education teachers in Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 41(3), 665-675.
- Novalia, H., & Noer, S. H. (2019). Pengembangan modul pembelajaran matematika dengan strategi PQ4R untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa SMA. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 12(1), 51-65.
- Otyنشina, G., Dusebinova, R., Odintsova, S., Aidarbekova, K., & Shaushekova, B. (2024). Development of pedagogical competences for future primary school teachers through distance learning. *E-Learning and Digital Media*, 20427530241239420.
- Pulukadang, W. T., Uno, H. B., Panal, H., & Panjaitan, K. (2020). Integrated learning module development on department of PGSD students, Gorontalo state university, Indonesia. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 6(7), 347-355.
- Razak, H. M., Razak, N. A., & Krish, P. (2022). Enhancing students' digital literacy at EFL classroom: Strategies of teachers and school administrators. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 41(3), 653-664.

- Sari, I. P., Batubara, I. H., & Basri, M. (2023). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209-215.
- Septiyanto, A., Oetomo, D., & Indriyanti, N. Y. (2024). Students' interests and attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics careers. *Int J Eval & Res Educ*, 13(1), 369-379.
- Shida, N., Abdullah, A. H., Osman, S., & Ismail, N. (2023). Design and development of critical thinking learning strategy in integral calculus. *Int J Eval & Res Educ ISSN, 2252(8822)*, 8822.
- Suripah, S., Pratiwi, A. W., & Agustyani, A. R. D. (2023). Challenges for junior high school mathematics teachers in preparing to implement the independent curriculum. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(2), 186-198.
- Ulya, H., Sugiman, S., Rosnawati, R., & Retnawati, H. (2024). Technology-based learning interventions on mathematical problem-solving: a meta-analysis of research in Indonesia. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 13(1), 292.
- Vanessa, G. (2020). Pembuatan ensiklopedia hewan punah dan terancam punah berbasis web. *Calyptra*, 2(2), 1-6.
- Warsono, S., Sari, R. C., Kusuma Putri, L. N., & Haryana, M. R. A. (2024). The mathematics-based learning method and its impact on student performance in the Introductory Accounting course: cognitive load theory. *Journal of International Education in Business*, 17(1), 45-61
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Journal on Education*, 5(2), 3928-3936.