

UJI KELAYAKAN “ARBARU: APLIKASI AUGMENTED REALITY BANGUN DATAR DAN BANGUN RUANG” DALAM MENINGKATKAN MINAT BELAJAR MATEMATIKA DI SEKOLAH DASAR

FEASIBILITY TEST OF “ARBARU: AUGMENTED REALITY APPLICATION OF PLANE AND SPACE BUILDINGS” IN IMPROVING INTEREST IN LEARNING MATHEMATICS IN ELEMENTARY SCHOOLS

Cicilia Clara Devi Anggraini^{1*}, Gunawan Wiradharma², Yulia Budiwati³,

Mario Aditya Prasetyo⁴, Danar Kristiana Dewi⁵

Universitas Terbuka^{1,2,3,5}, Universitas Indonesia⁴

*Email Correspondence: cicilia.anggraini@ecampus.ut.ac.id

Abstract

Students can understand the material and visualize the spatial form of mathematical objects through the use of augmented reality as an alternative learning media. The previous year the development of ARBARU was carried out: Augmented Reality Flat and Spatial Shapes applications that can be used in elementary school level math lessons. Before being used by the public, the application was tested through a questionnaire to 25 respondents from elementary school students and 15 students from the Open University PGSD Study Program. The assessment includes aspects of appropriateness of content, appropriateness of presentation, suitability of language, AR technology, usefulness, visual and audio appearance, ethnomathematics content, as well as software implementation and engineering. The empirical feasibility test is designed to evaluate the media's feasibility and ascertain the opinions of users of the mobile learning application that has been developed. The tested product is considered to meet very high standards and is suitable for use as a learning medium for space-building material, which can enhance spatial ability and comprehension of planar and space-shaped materials.

Keywords: mobile learning, augmented reality, application testing, learning media, flat/spatial shapes, ethnomathematics.

Abstrak

Siswa bisa memahami materi dan memvisualisasikan bentuk spasial objek matematika melalui pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran alternatif. Tahun sebelumnya telah dilakukan pengembangan ARBARU: Aplikasi Augmented Reality Bangun Datar dan Bangun Ruang yang bisa digunakan di pelajaran matematika tingkat sekolah dasar. Aplikasi itu sebelum digunakan oleh publik dilakukan uji kelayakan melalui kuesioner terhadap 25 orang responden dari siswa sekolah dasar dan 15 mahasiswa dari Program Studi PGSD Universitas Terbuka. Penilaiannya meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kesesuaian bahasa, teknologi AR, kebermanfaatan, tampilan visual dan audio, konten etnomatematika, serta implementasi dan rekayasa perangkat lunak. Uji kelayakan empiris bertujuan untuk menguji kelayakan media dan mengetahui pendapat pengguna aplikasi mobile learning yang sudah dikembangkan. Produk yang diuji coba mampu meningkatkan kemampuan spasial dan pemahaman terhadap materi bangun datar dan ruang karena dinilai memenuhi kriteria sangat baik dan layak dipakai sebagai media pembelajaran materi bangun ruang.

Kata kunci: mobile learning, augmented reality, uji coba aplikasi, media pembelajaran, bangun ruang/datar, etnomatematika.

PENDAHULUAN

Keterlibatan pendidik dalam kegiatan pendidikan sangat penting untuk efektivitas media pembelajaran yang berperan penting dalam menunjang proses pembelajaran

(Nasution et al., 2019). Selain itu, media bisa meningkatkan koordinasi perolehan informasi, selain menawarkan rangsangan, informasi, dan sikap (Suryana 2016). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memungkinkan pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif sehingga mengalihkan fokus pendidikan dari metode konvensional, seperti wacana atau diskusi yang bisa menimbulkan rasa bosan pada anak. Saat ini, proses pengajaran bisa bersifat inovatif dan inventif dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang bisa menggugah minat anak (Hapsari 2020).

Pemanfaatan *augmented reality* (AR) sebagai media pembelajaran alternatif diharapkan bisa lebih memikat siswa dalam kegiatan pendidikan karena kemampuannya membantu siswa dalam memahami materi dan memvisualisasikan format ruang objek matematika. Bagus dkk. (2018) melakukan penelitian sebelumnya yang menetapkan media pembelajaran berbasis Android yang memanfaatkan AR pada materi geometri sisi datar. Hal ini konsisten dengan temuan mereka. Penelitian ini menghasilkan pengembangan media pembelajaran berbasis Android yang memanfaatkan AR pada materi spasial sisi datar, layak digunakan dalam kegiatan pendidikan dan telah melalui uji coba lapangan. Diketahui rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan hasil belajar konvensional kelompok kontrol dengan menggunakan media AR berbasis Android.

Pembelajaran ditingkatkan ke tingkat yang baru melalui *augmented reality* karena siswa bisa dengan mudah memahami konsep-konsep rumit dan memvisualisasikan peristiwa yang sedang terjadi. Penelitian lebih lanjut oleh Zakia Nurhasanah memperlihatkan bahwasanya AR bisa meningkatkan pemahaman konsep *sains* siswa (Nurhasah dkk., 2019). Kajian data dengan menggunakan desain *non-equivalent control group design* menemukan bahwa dalam konteks pembelajaran IPA, ruang kelas yang memanfaatkan media AR berbeda dengan yang tidak.

Etnomatematika bisa memfasilitasi penerapan pengetahuan matematika pada permasalahan dunia nyata dengan menggambarkan informasi statistik, menciptakan bentuk informasi baru, dan menerapkan kepekaan terhadap angka dan operasi numerik (Orey and Rosa 2007). Ketika siswa melihat penerapan praktis etnomatematika dalam kehidupan sehari-hari, pembelajaran akan menjadi lebih bermakna. Jadi, etnomatematika adalah cara untuk membuat anak tertarik pada matematika dan ingin mempelajarinya (Sri 2021).

Integrasi etnomatematika ke dalam pendidikan geometri bisa meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa dengan memanfaatkan latar belakang budaya tertentu. Ini adalah komponen kurikulum matematika sekolah (Hariastuti et al., 2019). Dari segi teori kognitif, etnomatematika konsisten dengan konstruktivisme Vygotsky, yang menyatakan bahwasanya gagasan matematika dalam suatu budaya memberikan individu pemahaman dasar tentang mata pelajaran, yang kemudian diperluas dan diperkuat dengan pendidikan formal pada mata pelajaran tersebut (Fouze and Amit 2018). Secara afektif, mengenalkan siswa pada geometri melalui etnomatematika akan lebih menginspirasi mereka dan memberikan mereka rasa kebanggaan nasional yang lebih kuat (Zaenuri et al., 2019). Pembelajaran matematika berbasis budaya bisa membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman dan apresiasi yang lebih mendalam terhadap budaya mereka sendiri (Dosinaeng 2017). Lebih jauh lagi, etnomatematika dari sudut pandang psikomotorik

bisa meningkatkan kemampuan psikomotorik individu dan mempengaruhi perkembangan intelektualnya sehingga memudahkan pertumbuhan individu secara holistik (Supriadi et al., 2019).

Tahun sebelumnya telah dilakukan rancangan ARBARU: Aplikasi *Augmented Reality* Bangun Datar dan Bangun Ruang. Tahun ini dilakukan uji coba aplikasi untuk melihat kelayakan aplikasi ini agar bisa digunakan secara massal sebagai sumber pembelajaran terbuka. Tujuan Aplikasi ini berbasis *augmented reality* dan dikembangkan menggunakan pendekatan etnomatematika melalui produk budaya berupa rumah adat. Tujuan pengembangan aplikasi ini adalah guna peningkatan minat belajar siswa sekolah dasar pada pelajaran bangun datar/ruang serta memperkenalkan salah satu produk budaya Jawa Barat, yakni rumah Adat Lengkong, Kecamatan Garawangi, Kabupaten Kuningan. Provinsi ini dipilih untuk studi sebab melimpahnya keanekaragaman budaya, termasuk seni, upacara adat, dan artefak (Rofi'i 2018).

Rumusan masalah studi ini ialah “bagaimana hasil ujicoba aplikasi ARBARU: Aplikasi *Augmented Reality* Bangun Datar dan Ruang pada pembelajaran matematika tingkat sekolah dasar?” Studi ini bermaksud guna menilai keefektifan media *mobile learning* berbasis *augmented reality* dalam membangkitkan minat siswa SD terhadap matematika dengan memanfaatkan pendekatan etnomatematika geometri. Penelitian ini menonjol karena mengambil pendekatan etnomatematika budaya yang didasarkan pada tradisi Jawa Barat dan menyelidiki kepraktisan dan daya tarik media pembelajaran yang dirancang untuk mengajarkan matematika SD.

METODE

Untuk menarik kesimpulan yang sesuai, relevan, efektif, dan efisien, studi ini memakai desain penelitian evaluatif dan deskriptif, artinya bertujuan untuk mengukur dan menjelaskan keberhasilan suatu produk (Siedlecki 2020). Pengembangan barang dan evaluasi kemanjurannya adalah hasil dari penelitian ini (Sugiyono 2017) untuk memastikan produk aplikasi *mobile learning* siap untuk disebarluaskan ke publik.

Mobile learning dikembangkan memanfaatkan tahapan penelitian serta pengembangan oleh Borg & Gall (2003), yang mencakup 10 tahapan: (1) penelitian dan pengumpulan data; (2) perencanaan; (3) pengembangan produk awal; (4) uji coba awal; (5) penyempurnaan produk awal; (6), uji coba lapangan; (7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan; (8) uji lapangan ; (9) perbaikan produk akhir; serta (10) deseminasi. Sepuluh tahapan itu disederhanakan jadi tiga komponen: desain, pengembangan, dan evaluasi. Investigasi ini terjadi selama dua tahun. Pada tahun awal, 2023, tahap desain dan pengembangan dilaksanakan. Pada tahun 2024 akan dilaksanakan komponen evaluasi pada aplikasi *mobile learning* ini. Titik fokus penelitian adalah bagian uji kelayakan aplikasi *mobile learning* ARBARU.

Uji coba media dilakukan kepada 25 orang responden dari siswa Sekolah Dasar dan 15 mahasiswa dari Program Studi PGSD Universitas Terbuka yang memanfaatkan *smartphone* berbasis sistem operasi *Android*. Peneliti memberi link *google drive* yang berisi aplikasi “ARBARU: Aplikasi AR Bangun Datar dan Bangun Ruang” kepada responden

melalui WhatsApp Group. Setelah aplikasi tersebut terpasang, responden bisa mengeksplorasi aplikasi yang telah diunduh. Selanjutnya responden diberikan kuesioner uji coba media secara tertulis untuk memberi penilaian terhadap *mobile learning* yang sudah dikembangkan itu. Kuesioner mencakup 34 pertanyaan yang dikategorikan ke dalam 8 kategori yang dievaluasi oleh responden selama uji coba media. Kategori tersebut antara lain: aspek kelayakan isi, penyajian, kesesuaian bahasa, teknologi AR, kebermanfaatan, tampilan visual dan audio, konten etnomatematika, serta implementasi serta rekayasa perangkat lunak.

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif untuk menguji datanya. Salah satu tujuan metode ini adalah menggunakan indikator yang telah ditentukan sebelumnya untuk mentransformasikan data survei. Proses ini dilakukan dengan memberi bobot skor di setiap jawaban yang diberi responden. Bobot skor ini ditentukan berdasarkan tingkat relevansi dan pentingnya masing-masing indikator dalam konteks penelitian yang dilakukan. Melalui pendekatan ini, peneliti bisa menggambarkan karakteristik masing-masing data yang diperoleh secara lebih jelas dan terperinci (Siregar 2016). Hasil analisis deskriptif kuantitatif ini kemudian digunakan untuk memberi gambaran umum mengenai pola-pola yang muncul dari data yang telah dikumpulkan, serta untuk menarik kesimpulan yang lebih tepat mengenai fenomena yang sedang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kelayakan media secara empiris dirancang guna mengevaluasi kesesuaian media dan memastikan pendapat pengguna aplikasi *mobile learning* yang telah dikembangkan. Tabel 1 menampilkan hasil uji coba media yang ditentukan melalui perhitungan.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Media Skala Kecil

No.	Aspek	Butir Soal	Rata-rata Persentase (%)	Kriteria
1	Kelayakan Penyajian <i>Mobile Learning</i>	1 s.d. 4	83,7	Sangat Baik
2	Kelayakan Isi <i>Mobile Learning</i>	5 s.d. 10	79,1	Baik
3	Kesesuaian Bahasa <i>Mobile Learning</i>	11 s.d. 14	78,8	Baik
4	Penggunaan AR pada <i>Mobile Learning</i>	15 s.d. 17	90,7	Sangat Baik
5	Kebermanfaatan	18 s.d. 21	86,2	Sangat Baik
6	Tampilan Visual dan Audio <i>Mobile Learning</i>	22 s.d. 29	79,5	Baik
7	Penggunaan Konten Etnomatematika	30 s.d. 31	86,2	Sangat Baik
8	Keterlaksanaan dan Rekayasa Perangkat Lunak	32 s.d. 34	78,3	Baik

Rerata Nilai Keseluruhan

82.8

Sangat Baik

Berikut adalah pemaparan hasil uji coba media *mobile learning* ARBARU: Aplikasi *Augmented Reality* Bangun Datar dan Bangun Ruang.

1. Kelayakan Penyajian *Mobile Learning*

Aspek “kelayakan penyajian” pada media *mobile learning* mencakup empat pertanyaan yang dibagi lagi menjadi dua indikator yakni kebenaran isi materi serta kesesuaian materi dengan kompetensi dasar. Setiap indikator tercapai sebesar 83,7% yang ditentukan oleh rata-rata persentase kelayakan. Artinya penyajian *mobile learning* ARBARU masuk kriteria “Baik”.

2. Kelayakan Isi *Mobile Learning*

Komponen “kelayakan isi” media *mobile learning* ini mencakup enam pertanyaan yang masing-masing memiliki dua indikator yakni teknik penyajian materi serta dukungan penyajian materi. Seluruh indikator tercapai sebesar 79,1% yang ditentukan oleh rata-rata persentase kelayakan. Isi *mobile learning* ARBARU memenuhi kriteria “Baik” yang dibuktikan dengan persentase yang ditampilkan.

3. Kesesuaian Bahasa *Mobile Learning*

Empat angket dengan empat indikator yang menjadi aspek “kesesuaian bahasa” media *mobile learning* ini adalah keefektifan kalimat, komunikatif, dialogis dan interaktif, serta kesesuaian dengan kaidah kebahasaan. Dari rata-rata persentase kelayakan masing-masing indikator didapati senilai 78,8%. Persentase ini memperlihatkan bahwasanya kriteria “Baik” *mobile learning* ARBARU telah dipenuhi oleh “kesesuaian bahasa”.

4. Penggunaan AR pada *Mobile Learning*

Salah satu indikatornya, komponen AR, digunakan untuk mengevaluasi aspek “penggunaan AR” pada *mobile learning* ARBARU, yang terdiri dari tiga kueri. Berdasarkan persentase rata-rata kelayakan setiap indikator terealisasi senilai 90,7%. Jadi, “penggunaan AR” masuk kriteria “Sangat Baik” dalam *mobile learning*.

5. Kebermanfaatan

Aspek “kebermanfaatan” ini mencakup empat pertanyaan dan dua indikator: minat pengguna terhadap materi sesudah *mobile learning* dan kapasitas media untuk memfasilitasi perolehan pengetahuan bangun datar/ruang. sesuai rata-rata persentase kelayakan, setiap indikator didapati senilai 86,2%. Berdasarkan persentase itu maka “kebermanfaatan” media *mobile learning* ini masuk standar “Sangat Baik”.

6. Tampilan Visual dan Audio *Mobile Learning*

Sepuluh soal dengan lima indikator, antara lain keakuratan layout, kesesuaian desain, kejelasan gambar, kesesuaian tulisan, serta kualitas video, menjadi penilaian “tampilan visual dan audio” *mobile learning* ARBARU. Dari rata-rata persentase kelayakan setiap indikator didapati senilai 79,5%. “Tampilan visual dan audio” *mobile learning* ARBARU dinilai “Baik” berdasarkan persentase ini.

7. Penggunaan Konten Etnomatematika

Aspek penggunaan "etnomatematika perangkat lunak" ini mencakup tiga pertanyaan, yang masing-masing terkait penggabungan konteks etnomatematika ke dalam materi. Setiap indikator dicapai sebesar 86,2% yang ditentukan oleh rata-rata persentase kelayakan. Artinya, konten tersebut dinilai "Sangat Baik".

8. Keterlaksanaan dan Rekayasa Perangkat Lunak

Dalam aspek implementasi dan rekayasa perangkat lunak ini, terdapat tiga pertanyaan dan satu indikator, yakni kemudahan penggunaan media. Dari rata-rata persentase kelayakan tiap indikator ditetapkan senilai 78,3%. Dengan demikian implementasi dan rekayasa perangkat lunak sudah “Baik”.

Media *mobile learning* memperoleh rata-rata agregat sebesar 82,8% dengan interpretasi “Sangat Baik” berdasarkan hasil persentase kedelapan aspek tersebut. Aspek pemanfaatan AR pada media *mobile learning* mempunyai nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 90,7%. Hal ini membuktikan pemanfaatan AR pada materi geometri molekul memiliki respons yang positif karena bisa meningkatkan minat dalam proses pembelajaran. Hal ini diperkuat temuan Sungkur, Panchoo, dan Bhooyroo (2016) mengungkapkan Aplikasi AR telah terbukti memfasilitasi pemahaman konsep rumit yang menantang bagi siswa pada umumnya. AR telah merevolusi pengalaman belajar dengan memungkinkan siswa memahami konsep kompleks dengan mudah dan memvisualisasikan peristiwa yang sedang terjadi. Penelitian tambahan Nurhasanah juga memperlihatkan bahwasanya AR bisa meningkatkan pemahaman konsep sains siswa (Nurhasanah dkk., 2019).

Pengembangan aplikasi ARBARU ini berlandaskan pada penelitian Cai et al. (2014) yang mengungkapkan bahwasanya *Virtual Reality and Augmented Reality-based learning tools* menjadi media pembelajaran struktur mikro yang paling dipuji dalam beberapa tahun terakhir. Singhal et al. (2012) menegaskan metode yang efisien dalam merancang dan berinteraksi dengan molekul untuk memahami hubungan spasial di antara mereka disediakan oleh *Augmented Chemistry*.

Selain memberi penilaian, para responden juga menyampaikan saran dan komentar. Salah satu responden menyatakan bahwasanya pengalaman belajarnya dengan aplikasi ini cukup baik dan materi menjadi lebih mudah dipahami. Mereka menyarankan penambahan musik latar pada aplikasi untuk meningkatkan daya tarik. Musik diyakini bisa menumbuhkan lingkungan belajar yang lebih menyenangkan, mendukung konsentrasi, dan pemahaman materi sehingga aplikasi menjadi lebih informatif, menghibur, dan interaktif (Responden 8, 2024). Responden lain menganggap aplikasi *mobile learning augmented reality* ini sudah bagus dan berfungsi dengan baik. Namun, mereka menyarankan agar aplikasi juga tersedia untuk pengguna IOS serta bisa diunduh melalui Appstore. Hal ini akan memperluas jangkauan pengguna dan memudahkan akses bagi mereka yang menggunakan perangkat Apple sehingga semua pengguna bisa memanfaatkan fitur-fitur aplikasi ini tanpa masalah kompatibilitas (Responden 10, 2024).

Karena kemampuan anak dalam menangkap konten abstrak terbatas, guru harus memperhatikan penggunaan media pembelajaran (Musafanah 2017). Pemahaman akan ragam serta karakteristik media sangat penting agar media pembelajaran bisa digunakan

secara tepat (Rohmanurmeta 2019). Keberhasilan pembelajaran bisa dicapai melalui pemanfaatan media pembelajaran (Putri 2017). Media merupakan media yang penting dalam penyampaian informasi dari guru ke siswa. Meskipun demikian, pendidik harus mengevaluasi tingkat daya tarik penggunaan media pendidikan (Lailiyah 2020). Pemilihan media pendidikan melalui aplikasi AR dikoordinasikan dengan kebutuhan siswa dan kemajuan teknologi.

Semangat belajar dan minat siswa yang tinggi juga bisa dirangsang dengan proses belajar mengajar dengan media pembelajaran. Selain itu, media juga bisa merangsang motivasi belajar siswa dan memberi dampak psikologis pada dirinya. Dalam proses pengajaran, media digunakan sebagai alat untuk menangkap, mengolah, dan merekonstruksi informasi visual dan verbal sebagai alat guru. Media diharapkan berfungsi sebagai alat bantu pengajaran dengan menawarkan pengalaman nyata, memotivasi siswa untuk belajar, dan meningkatkan asimilasi dan penyimpanan informasi.

PENUTUP

Kesimpulan

Siswa bisa lebih efektif memahami seluk-beluk bangun ruang dengan memanfaatkan perangkat berbasis *augmented reality* dan komponen pembelajaran yang termasuk dalam *mobile learning* ARBARU. Karena melalui validasi oleh ahli materi, ahli media, dan penilaian dari pre-service guru dan siswa, maka aplikasi ARBARU merupakan sumber belajar yang layak dan bisa diterapkan di kelas. Sebuah aplikasi *mobile learning* berbasis AR merupakan produk penelitian ini. Aplikasi ini diharapkan bisa meningkatkan kemampuan spasial pengguna dan pemahaman tentang bangun datar dan ruang.

Mobile learning ARBARU yang diciptakan masuk kriteria sangat baik serta layak dipakai sebagai media pembelajaran materi bangun ruang, hal ini ditunjukkan dari hasil uji kelayakan *mobile learning*. Media ini bisa mendukung pembelajaran karena menggunakan teknologi AR sehingga selain bisa meningkatkan pengetahuan terhadap materi juga bisa mengasah kemampuan spasial peserta didik. Media *mobile learning* “ARBARU” bisa dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran materi bangun ruang kapan dan di mana saja.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan penelitian tahun 2023-2024 ini didanai oleh LPPM-UT dan peneliti mengucapkan terima kasih. Selanjutnya peneliti mengucapkan terima kasih kepada tim pengembang aplikasi *mobile learning* “ARBARU: Aplikasi AR untuk Bangunan Rumah Susun dan Ruang Gedung”, guru SD, siswa, dan ahli atas kontribusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagus, Krishna Huda, Achmad Buchori, and Aurora Nur Aini. 2018. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar.” *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains* 6 (1): 61–69.
- Cai, S., X. Wang, and F. K Chiang. 2014. “A Case Study of Augmented Reality Simulation System Application in a Chemistry Course.” *Computers in Human Behavior* 37:31–

40.

- Dosinaeng, W. B. N. 2017. “Analisis Pemikiran Matematis Dalam Permainan Tradisional Masyarakat Lamaholot.” In *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia*, 491–498.
- Fouze, A. Q., and M. Amit. 2018. “Development of Mathematical Thinking through Integration of Ethnomathematic Folklore Game in Math Instruction.” *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 14 (2): 617–630. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/ejmste/80626>.
- Gall, Meredith D., Joyce P. Gall, and Walter R. Borg. 2003. *Educational Research : An Introduction*. 7th ed. Boston: Pearson.
- Hapsari, R. 2020. “Pengembangan Kognitif Anak Melalui Kegiatan Mengelompokkan Benda Dengan Media Bola Warna.” *Generasi Emas: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini* 3 (1): 18–24. [https://doi.org/https://doi.org/10.25299/jge.2020.vol3\(1\).5251](https://doi.org/https://doi.org/10.25299/jge.2020.vol3(1).5251).
- Hariastuti, Rachmaniah Mirza, M. T. Budiarto, and M. Manuharawati. 2019. “From Culture to Classroom: Study Ethnomathematics in House of Using Banyuwangi.” *International Journal of Trends in Mathematics Education Research* 2 (2): 76. <https://doi.org/https://doi.org/10.33122/ijtmer.v2i2.60>.
- Jayadi, U. (2024). Menggali Dasar Matematika: Meta-Analisis Pengenalan Konsep Matematika Pada Anak Usia Dini Untuk Pembelajaran Yang Lebih Efektif. *Berajah Journal*, 4(7), 1347-1356.
- Lailiyah. 2020. “Pengembangan Media Komik Siklus Air Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 8 (1): 1–11. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian%02pgsd/article/view/33521/29990>.
- Liswati, L., & Jayadi, U. (2022). Efforts to Improve Teacher Professional Competence in Preparing HOTS Questions Through Workshop Techniques at SDN 22 Mataram. *International Journal of Education and Digital Learning (IJEDL)*, 1(1), 13-18.
- Musafanah, H. J. S. & Q. 2017. “Pengembangan Media Koran Melalui Flipbook Berupa E-BOOK Pada Materi IPA.” *Elementary School* 4 (2): 205–211. <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v4i2.179>.
- Nasution, N., Y. Yaswinda, and I. Maulana. 2019. “Analisis Pembelajaran Berhitung Melalui Media Prisma Pintar Pada Anak Usia Dini.” *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 4 (1): 240. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i1.311>.
- Nurhasanah, Z., Widodo, A., & Riandi, R. 2019. “Augmented Reality to Facilitate Students’ Biology Mastering Concepts and Digital Literacy.” *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 5 (3): 481–88.
- Nur, H. . (2023). Komparasi Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Media Power Point Berbasis Camtasia Studio 8 Dengan Media Power Point 2013 Kelas Xi Smk Negeri 1 Pangkep. *Sibatik Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 2(3), 899–910. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v2i3.675>

- Orey, D., and M. Rosa. 2007. “Cultural Assertions and Challenges Towards Pedagogical Action of an Ethnomathematics Program.” *For the Learning of Mathematics* 27 (1): 10–16. <https://doi.org/http://www.jstor.org/stable/40248554>.
- Putri, W. N. 2017. “Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Bahasa Arab Siswa Madrasah Tsanawiyah.” *LISANIA: Journal of Arabic Education and Literature* 1 (1): 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.18326/lisania.v1i1.1160>.
- Qudratunnada, N. ., Hartoyo, A. ., & Bistari, B. (2022). Kemampuan Aritmatika Sosial Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama Dikaji Berdasarkan Adversity Quotient. *Berajah Journal*, 2(3), 402–409. <https://doi.org/10.47353/bj.v2i3.110>
- Rofi’i, M. 2018. *Selandang Pandang Jawa Barat*. Klaten: PT Intan Perwira.
- Rohmanurmeta, M. & D. 2019. “Pengembangan Komik Digital Pelestarian Lingkungan Berbasis Nilai Karakter Religi Untuk Pembelajaran Tematik Pada Siswa Sekolah Dasar.” *Studi Kependidikan Dan Keislaman* 9 (2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24269/muaddub.v1i1i2.1213>.
- Siedlecki, S. L. 2020. “Understanding Descriptive Research Designs and Methods.” *Clinical Nurse Specialist* 34 (1): 8–12.
- Singhal, S., S. Bagga, P. Goyal, and V. Saxena. 2012. “Augmented Chemistry: Interactive Education System.” *International Journal of Computer Applications* 49 (15).
- Siregar, I. S. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif: Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual Dan SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Solihah, A. ., Yusuf Aditya, D. ., & Saefullah Kamali, A. . (2022). Pengaruh Gaya Dan Kemandirian Belajar Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Berajah Journal*, 2(2), 231–240. <https://doi.org/10.47353/bj.v2i2.82>
- Sri, A. 2021. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Datar Kelas IV Sekolah Dasar.” Universitas Muhammadiyah Mataram. <http://repository.ummat.ac.id/id/eprint/2744>.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumartono, S., & Mardiana, N.. (2022). Pengaruh Motivasi Dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Model Pembelajaran Eliciting Activities (Studi Kasus Smp Dharma Wanita Taman, Sidoarjo). *Sibatik Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 1(8), 1535–1542. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v1i8.202>
- Sungkur, and N. K. Sungkur, R. K., Panchoo, A., & Bhoyroo. 2016. “Augmented Reality, the Future of Contextual Mobile Learning.” *Interactive Technology and Smart Education* 13 (2): 123–46.
- Supriadi, S., S. Susilawati, and B. Tristyanto. 2019. “Ethnomathematics in Mathematics, Social, and Physical Education.” *Journal of Physics: Conference Series* 1318 (1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012126>.
- Suryana, D. 2016. *Pendidikan Anak Usia Dini: Stimulasi & Aspek Perkembangan Anak*.

Prenada Media.

Zaenuri, N. Dwidayati, and A. Suyitno. 2019. “Ethnomathematics Role As an Encouragement of the Growth of Student’s Nationalism.” *KnE Social Sciences*, 759–774. <https://doi.org/https://doi.org/10.18502/kss.v3i18.4766>.