

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ETNOMATEMATIKA (ARETMA) BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA BANGUN RUANG KELAS V SD

**Qurrotul Aini**

PGSD, FIP, Universitas Negeri Surabaya ([qurrotul.20114@mhs.unesa.ac.id](mailto:qurrotul.20114@mhs.unesa.ac.id))

**Delia Indrawati**

PGSD, FIP, Universitas Negeri Surabaya ([deliaindrawati@unesa.ac.id](mailto:deliaindrawati@unesa.ac.id))

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pengembangan dan kelayakan media ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika) berbasis android pada materi ciri-ciri bangun ruang di kelas V SD ditinjau dari uji kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas. Penelitian ini menggunakan model ADDIE dengan lima tahap, yaitu : analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Berdasarkan hasil validasi ahli media diperoleh persentase sebesar 100% dan 95% dari hasil validasi materi. Dari hasil tersebut, media ARETMA dapat dikatakan valid dan layak diterapkan pada kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan angket guru dan peserta didik, media mendapat skor dengan persentase masing-masing 96% dan 98,3% yang artinya media sangat praktis dan layak diterapkan pada kegiatan pembelajaran. Dari pengerjaan soal *pretest posttest* diperoleh hasil nilai N-Gain sebesar 0,62 masuk pada kriteria peningkatan hasil "Sedang".

**Kata Kunci:** ARETMA, etnomatematika, bangun ruang.

### Abstract

The purpose of this research was to describe the development process and feasibility of Android-based ARETMA (Augmented Reality Ethnomathematics) media on the material of spatial characteristics in class V elementary school in terms of validity, practicality and effectiveness tests. This research uses the ADDIE model with five stages, namely: analysis, design, development, implementation and evaluation. Based on the media expert validation results, percentages of 100% and 95% of the material validation results were obtained. From these results, ARETMA media can be said to be valid and suitable for application in teaching and learning activities. Based on teacher and student questionnaires, the media received scores with percentages of 96% and 98.3% respectively, which means that the media is very practical and suitable for application in learning activities. From working on the pretest posttest questions, an N-Gain value of 0.62 was obtained, which was included in the "Medium" result improvement criteria.

**Keywords:** ARETMA, ethnomathematics, geometry

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang membahas tentang logika dan numerik yang sangat berperan penting untuk meningkatkan kemampuan intelektual peserta didik. Sehingga peserta didik mampu berpikir kritis serta terampil berhitung dalam memecahkan masalah matematika di kehidupan sehari-hari (Friska dkk., 2022). Pembekalan konsep matematika yang matang perlu diberikan kepada peserta didik sejak berada di tingkat sekolah dasar (Maulana, 2021). Hal ini sejalan dengan pendapat Gistituati dkk., (2020) yang menyatakan bahwa hasil pendidikan di jenjang selanjutnya ditentukan dari pembelajaran matematika yang diberikan saat berada di sekolah dasar. Dengan belajar matematika, peserta didik tidak hanya memerlukan keterampilan berhitung saja, keterampilan berpikir dan beralasan matematisnya pun ikut terlatih untuk menyelesaikan permasalahan serta mempelajari ide baru yang akan dihadapi peserta didik di

masa yang akan datang (Janah dkk., 2019). Selain itu, matematika merupakan ilmu universal yang menjadi dasar perkembangan teknologi saat ini. Hal ini terjadi karena matematika menjadi sarana penting dalam menemukan solusi atas masalah kehidupan sehari-hari. Untuk itu, matematika berperan penting dalam pengembangan daya nalar dan kemampuan berpikir peserta didik (Suandito, 2018). Hal ini selaras dengan pandangan NCTM (National Council of Teaching Mathematics) yang menetapkan problem solving (Pemecahan Masalah), communication (Komunikasi), reasoning and proof (Penalaran dan Pembuktian) dan representation (Penyajian) sebagai standar proses pada pembelajaran matematika. Wulandari & Mariana (2018) juga menuliskan bahwa matematika adalah salah satu ilmu yang wajib dipelajari di semua jenjang pendidikan. Mulai dari tingkat dasar, menengah pertama, menengah atas hingga perguruan tinggi dengan pokok bahasan yang terus meningkat tiap jenjangnya.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa matematika perlu diajarkan.

Kenyataannya, menurut Aledya (2019) matematika dianggap sebagai salah satu pelajaran yang sulit pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Hal ini terjadi karena proses pembelajaran di sekolah dasar masih berpusat pada guru dan menggunakan metode ceramah. Sehingga peserta didik mengalami kesulitan untuk memahami konsep matematika yang abstrak (Kurniani Ningsih dkk., 2021). Menurut Setyaningtyas (2019) kesulitan tersebut terjadi karena peserta didik sulit dalam memahami ide dan konsep abstrak dari matematika. Salah satu materi yang dianggap sulit dan hasil belajarnya rendah adalah materi geometri. Salah satu materi geometri yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah ciri-ciri bangun ruang. Bangun ruang sangat berkaitan dengan bentuk-bentuk abstrak. Untuk itu, materi bangun ruang harus diajarkan dengan menanamkan konsep geometri melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa (Nurhasanah dkk., 2018). Sesuai dengan teori Piaget menyatakan bahwa anak sekolah dasar masuk ke dalam tahap operasional konkret yang ditandai dengan berkembangnya kemampuan pemikiran logika, namun hanya pada objek fisik (usia 7-11 tahun). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih memerlukan bantuan benda-benda konkret saat proses belajar (Mahesa dkk., 2023). Untuk itu, peserta didik perlu memvisualisasikan bentuk abstrak bangun ruang dengan kehidupan sehari-harinya, yaitu etnomatematika. Pendekatan etnomatematika dapat menjembatani peserta didik untuk belajar materi ciri-ciri bangun ruang melalui budaya di sekitar mereka yaitu bangunan dan makanan yang sering mereka temukan di Sidoarjo, sehingga berpapak pada kemampuan peserta didik dalam memahami materi ciri-ciri bangun ruang.

Etnomatematika merupakan pembelajaran matematika berbasis budaya. Budaya dan pendidikan tidak bisa dilepaskan dengan kehidupan sehari-hari karena sangat dekat dengan kehidupan peserta didik (Sari dkk., 2020). Etnomatematika menawarkan pembelajaran yang berbasis budaya lokal sehingga peserta didik dapat lebih mengenal budaya Indonesia serta dapat menumbuhkan rasa nasionalisme. Penerapan etnomatematika dalam pendidikan bertujuan untuk memahami keterkaitan antara matematika dan budaya sehingga persepsi masyarakat dan peserta didik tentang matematika menjadi lebih tepat dan mudah dipahami yang meliputi cara berpikir, berperilaku, berkarya, serta berbahasa, khususnya yang berkaitan dengan matematika. (I Risdiyanti, 2020). Selain itu, pendekatan etnomatematika sangat tepat untuk materi ciri-ciri bangun ruang karena etnomatematika banyak mempresentasikan materi bangun ruang (Rahmawati,

2021). Salah satunya melalui bangunan dan makanan yang sering peserta didik temukan di Sidoarjo

Berdasarkan wawancara dan observasi dengan guru kelas 5 selama mengajar di SD Negeri Ketimang dalam program Kampus Mengajar Angkatan 5, ternyata masih banyak peserta didik yang menganggap bahwa matematika itu sulit. Salah satunya materi geometri, khususnya materi bangun ruang di kelas V. Hasil wawancara dengan guru kelas V di SD Negeri Ketimang menyatakan bahwa peserta didik masih kesulitan memahami materi bangun ruang, terutama ciri-ciri bangun ruang. Padahal guru sudah menggunakan media saat pembelajaran berupa 3D shape pop up activity jaring-jaring bangun ruang. Selain itu, di dalam kelas juga sudah ada hiasan tentang materi bangun ruang. Namun kenyataannya, berdasarkan wawancara dengan guru kelas V di SD Negeri Ketimang menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik tentang materi ciri-ciri bangun ruang masih rendah.

Sekarang masuk ke era industry 4.0 dan society 5.0 dimana perkembangan informasi dan teknologi berkembang sangat pesat (Khairad dkk., 2020). Pada era ini manusia hidup dekat dan bergaul dengan teknologi. Sehingga memberikan dampak besar di berbagai bidang kehidupan, terutama di bidang pendidikan (Wijaya, 2022). Dampak dari perubahan tersebut juga menciptakan transformasi pada pendidikan matematika di sekolah dasar. Pendidikan matematika di sekolah dasar harus diintegrasikan dengan bidang studi lain demi menyiapkan generasi di era industry 4.0 dan evolusi 5.0, salah satunya dengan mempertimbangkan nilai kerifan lokal, kultur dan budaya setempat, yaitu etnomatematika. Sehingga teknologi yang berkembang berlajutan selaras dengan nilai-nilai kebaikan universal yang dianut oleh masyarakat setempat (Mariana, 2019). Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik kelas 5 di SDN Ketimang saat program kampus mengajar, mereka mengatakan bahwa lebih tertarik untuk belajar menggunakan gawai daripada menggunakan buku. Selain itu, guru kelas 5 di SD Negeri Ketimang mengatakan bahwa peserta didik diperbolehkan membawa gawai jika dibutuhkan untuk proses pembelajaran. Sarana dan prasarana di SDN Ketimang juga sudah cukup memadai seperti akses WIFI. Sehingga, guru bisa memanfaatkan teknologi dalam membuat media pembelajaran guna meningkatkan motivasi serta pemahaman peserta didik. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pembelajaran yang dapat menjawab tantangan di era industry 4.0 dan society 5.0. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran dinilai cukup efektif bagi peserta didik tahap operasional konkret karena belajar sambil bermain sehingga lebih menarik (Waskito, 2018). Salah satu solusi alternatif yang dapat dilakukan adalah melalui media pembelajaran interaktif berbasis teknologi

yang dapat menambah variasi media pembelajaran, salah satunya teknologi berbasis Augmented Reality.

Augmented Reality adalah sebuah teknologi yang mengembangkan lingkungan fisik aktual pengguna yang dilengkapi dengan elemen virtual seperti video, gambar, audio, 3D, dan benda-benda virtual (Uriarte-Portillo dkk., 2023). Teknologi Augmented Reality merupakan sebuah teknologi yang bisa mengintegrasikan benda maya tiga atau dua dimensi dengan lingkungan nyata dan menampilkannya di waktu yang nyata (Salsabilla & Indrawati, 2022). Teknologi Augmented Reality berguna dalam memfasilitasi visualisasi bentuk geometris sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Teknologi ini telah membantu peserta didik dalam memahami konsep geometri dasar karena telah dilengkapi persepsi sensorik peserta didik tentang dunia nyata lewat penambahan konten teknologi ke lingkungan peserta didik secara *real-time* (Billinghurst dkk., 2018). Papanastasiou dkk., (2019) melaporkan bahwa teknologi Augmented Reality dapat mendukung penggunaan 4C keterampilan abad ke-21 dan teknologi abad ke-21. Penerapan teknologi Augmented Reality dalam pendidikan dapat mendorong peserta didik untuk lebih interaktif selama proses pembelajaran, memperkuat keterampilan spasial, meningkatkan motivasi belajar peserta didik, meningkatkan pemahaman terhadap materi, dan meningkatkan memori jangka panjang sehingga proses pembelajaran lebih bermakna (Nadzri dkk., 2023). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa SD Negeri Ketimang menyatakan bahwa siswa boleh membawa gawai jika memang dibutuhkan saat pembelajaran serta fasilitas sekolah yang memadai. Untuk itu, pemilihan media pembelajaran berbasis android yang memanfaatkan fitur augmented reality ini adalah pilihan yang tepat.

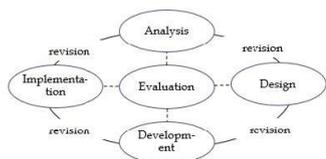
Sebelumnya sudah pernah ada peneliti yang mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi augmented reality oleh Listiawan dkk., (2022) yang mengembangkan media pembelajaran berbasis augmented reality dengan menggunakan pendekatan etnomatematika materi bangun ruang sisi datar. Pengembangan lain dilakukan juga oleh Salsabilla & Indrawati (2022) yang melakukan pengembangan kartu soal berbasis Augmented Reality materi ciri-ciri bangun ruang kelas V Sekolah Dasar. Selain itu, di tahun 2020 Rachmawati dkk., melakukan pengembangan eksplorasi MAR (Matematika Augmented Reality) untuk meningkatkan penguatan karakter pada materi bangun ruang di sekolah dasar. Pengembangan lain dilakukan oleh Arifin dkk., (2020) yang mengembangkan media pembelajaran STEM berbasis augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. Namun sejauh ini, belum ada penelitian yang memuat pengembangan media

Augmented Reality berbasis Etnomatematika di Sidoarjo. Budaya dan pendidikan adalah dua hal yang tidak dapat terlepas di kehidupan sehari-hari. Budaya merupakan kesatuan menyeluruh yang berlaku di tengah-tengah masyarakat dan pendidikan adalah kebutuhan mendasar untuk setiap individu (L. Putri, 2018). Untuk itu, setiap kebudayaan bisa dijadikan sebagai sumber belajar peserta didik, terutama pada pembelajaran matematika yang disebut dengan etnomatematika (Sari dkk., 2020).

Berdasarkan pembahasan di atas, peneliti akan melakukan pengembangan media pembelajaran ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika) yang membahas materi tentang ciri-ciri bangun ruang antara lain kubus, balok, limas segiempat, bola, kerucut, dan tabung di kelas V Sekolah Dasar. Media ARETMA ini telah memanfaatkan perkembangan teknologi yakni fitur augmented reality. Pada materi bangun ruang, peserta didik perlu memvisualisasikan konsep abstrak matematika lewat augmented reality. Hal ini sangat tepat untuk anak SD yang berada di fase operasional konkret. Selain itu, media ARETMA ini dibuat berbasis etnomatematika yang ada di sekitar peserta didik, yaitu makanan dan bangunan yang ada di Sidoarjo. Mengingat anak SD berada di fase operasional konkret, peneliti akan mengajak peserta didik untuk belajar matematika, terutama bangun ruang lewat sesuatu yang paling dekat dengan mereka, yakni budaya di sekitar mereka. Sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, media ini akan dilengkapi dengan latihan soal berbentuk game interaktif wordwall untuk mengukur kemampuan peserta didik. Media ARETMA ini dibuat berbasis android sehingga dapat diakses dimanapun dan kapanpun. Harapannya media ARETMA ini dapat menambah variasi media pembelajaran sebagai solusi alternatif bagi guru saat mengajar materi ciri-ciri bangun ruang di kelas V Sekolah Dasar. Melihat kepraktisan dan kegunaan media ini, untuk itu perlu adanya “Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Etnomatematika (ARETMA) Berbasis Android pada Bangun Ruang Kelas V SD”. Dengan demikian, didapatkan rumusan masalah : (1) Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran Augmented Reality berbasis android pada bangun ruang di kelas V SD ? (2) Bagaimana kelayakan media pembelajaran Augmented Reality berbasis android pada bangun ruang di kelas V SD dari uji kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas ?. Adapun tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut : (1) Untuk mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran Augmented Reality berbasis android pada bangun ruang di kelas V SD. (2) Untuk mendeskripsikan kelayakan media pembelajaran Augmented Reality berbasis android pada bangun ruang di kelas V SD dari hasil kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas

**METODE**

Peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan (Research and Development) oleh Borg and Gall. Metode Research and Development ini dipilih karena sesuai dengan tujuan peneliti, yaitu untuk mengembangkan suatu produk (Sugiyono, 2020). Penelitian pengembangan media ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika) memakai model penelitian ADDIE. Model penelitian ADDIE ini terdapat lima langkah antara lain : (1) Analisis (Analysis); (2) Perancangan (Desain); (3) Pengembangan (Development); (4) Implementasi (Implementation); (5) dan Evaluasi (Evaluation) di setiap tahapnya.



Gambar 1 Model ADDIE (Branch, 2009)

Pada tahap analisis, peneliti melaksanakan studi lapangan untuk menganalisis permasalahan yang dihadapi pada pembelajaran matematika di sekolah dasar meliputi materi, kebutuhan, sumber daya yang dibutuhkan, perangkat, dan proses pembelajaran. Selanjutnya pada tahap perancangan peneliti mendesain media dan menyusun materi. Pada tahap pengembangan, peneliti membuat media sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya. Dilanjutkan dengan tahap implementasi yang dilakukan pada peserta didik kelas V sekolah dasar. Untuk tahap evaluasi dilakukan di setiap tahap agar produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan.

Peneliti menggunakan data kuantitatif dan kualitatif pada penelitian ini. Data kuantitatif diperoleh dari hasil lembar validasi ahli media, ahli materi, angket guru dan angket peserta didik. Untuk data kualitatif berupa rekomendasi atau saran dari para ahli materi dan ahli media, angket guru dan angket peserta didik. Penulis menggunakan teknik analisis data skala Linkert dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Sumber : (Sugiyono, 2020)

Peneliti menentukan kevalidan media berdasarkan kriteria berikut :

**Tabel 1** Kriteria Kevalidan

Presentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Kurang Valid
0% - 20%	Tidak Valid

Sumber : (Sugiyono, 2020)

Peneliti mengolah angket guru menggunakan skala Linkert sedangkan angket peserta didik menggunakan skala Guttman yang dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Sumber : (Sugiyono, 2020)

Peneliti menentukan kepraktisan media berdasarkan kriteria berikut :

**Tabel 2** Kriteria Kepraktisan

Presentase	Kriteria
81% - 100%	Sangat Praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup Praktis
21% - 40%	Kurang Praktis
0% - 20%	Tidak Praktis

Sumber : (Sugiyono, 2020)

Peneliti juga memberikan peserta didik soal *pretest posttest* untuk mengukur efektivitas media yang dikembangkan. Kemudian hasilnya diolah menggunakan rumus berikut :

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_{maks} - T_1} \times 100\%$$

Sumber : (Riduwan, 2018)

Berikut adalah tabel panduan untuk menyimpulkan hasil perhitungan yang diperoleh :

**Tabel 3** Kriteria Nilai N-Gain

Presentase	Kriteria Keberhasilan
-1,00 ≤ g < 0,00	Terjadi Penurunan
g = 0,00	Tidak Terjadi Peningkatan
0,0 < g < 0,30	Rendah
0,30 < g < 0,70	Sedang
0,70 < g < 1,00	Tinggi

Sumber : (Sugiyono, 2020)

Hasil dari data yang telah diolah akan menentukan kevalidan, kepraktisan, dan efektivitas dari media yang dikembangkan untuk mengetahui kelayakan media.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

**Tahap Analisis (Analysis)**

Tahapan awal pada penelitian ini adalah melakukan analisis permasalahan yang ditemui di SDN Ketimang, tempat peneliti mengikuti program kampus mengajar. Tidak hanya mengamati, peneliti juga ikut terlibat dalam proses pembelajaran selama program kampus mengajar. Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara kepada guru kelas V dan peserta didik untuk pengumpulan data.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru diperoleh informasi bahwa peserta didik masih kesulitan memahami materi bangun ruang, terutama ciri-ciri bangun ruang . Padahal guru sudah menggunakan media saat pembelajaran berupa 3D shape pop up activity jaring-jaring bangun ruang. Selain itu, di dalam kelas juga sudah

ada hiasan tentang materi bangun ruang. Namun kenyataannya, berdasarkan wawancara dengan guru kelas V di SD Negeri Ketimang menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik tentang materi ciri-ciri bangun ruang masih rendah.

Peneliti juga melakukan wawancara kepada peserta didik untuk mengetahui permasalahan yang dialami oleh peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dibagikan, sebagian besar peserta didik merasa kurang senang belajar matematika dan menganggapnya sulit, salah satunya materi ciri-ciri bangun ruang. Padahal guru sudah menggunakan media pembelajaran saat proses pembelajaran. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa peserta didik lebih bersemangat jika pembelajaran matematika jika menggunakan media pembelajaran.

Saat mengikuti program kampus mengajar di SDN Ketimang, peneliti melihat bahwa fasilitas sekolah seperti akses *WIFI* sudah memadai. Namun selama ini belum dimanfaatkan dengan maksimal saat pembelajaran. Peneliti juga mengamati bahwa peserta didik belum pernah memanfaatkan teknologi saat pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil angket yang telah dibagikan, peserta didik lebih sering bermain handphone daripada belajar dan lebih suka belajar menggunakan handphone daripada buku. Hal ini didukung dengan adanya pernyataan bahwa peserta didik diperbolehkan membawa gawai jika memang dibutuhkan saat pembelajaran oleh guru kelas V di SDN Ketimang. Hasil wawancara dengan peserta didik juga mengatakan bahwa sebagian besar peserta didik sudah memiliki gawai. Setelah melakukan tahap analisis, penulis dapat mengevaluasi hasil analisis untuk menemukan permasalahan yang dihadapi di lapangan.

**Tahap Perencanaan (Design)**

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, selanjutnya peneliti membuat rancangan media pembelajaran yang memanfaatkan perkembangan teknologi dan berbasis etnomatematika untuk materi bangun ruang di kelas V sekolah dasar yakni media ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika). Desain materi pada media ARETMA lebih fokus pada materi ciri-ciri bangun ruang.

Berikut tampilan media ARETMA yang dibuat sesuai dengan rancangan storyboard yang telah dibuat peneliti sebelumnya.

**Tabel 4** Storyboard Media ARETMA

Desain	Keterangan
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Petunjuk penggunaan media</li> <li>Profil pembuat</li> <li>Daftar pustaka</li> <li>Logo UNESA</li> <li>Fitur Kamera Augmented Reality</li> <li>Fitur kuis</li> <li>Marker untuk mengunduh template card etnomatematika</li> </ol>

Desain	Keterangan
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tombol “Definisiku” : akan menampilkan pengertian/definisi dari bangun ruang yang di scan.</li> <li>Tombol “Ciri-Ciriku” : akan menampilkan penjelasan tentang ciri-ciri bangun ruang yang di scan.</li> <li>Tombol “Rusuk” : akan menampilkan detail rusuk dan komponen yang dimiliki oleh bangun ruang yang di scan</li> <li>Tombol “Rumus” : akan menampilkan rumus dari bangun ruang yang di scan.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gambar objek etnomatematika yang diangkat</li> <li>Penjelasan singkat tentang objek etnomatematika yang diangkat.</li> </ol>

Evaluasi pada tahap design dilakukan dengan cara mendiskusikan tampilan game dan etnocard dengan dosen pembimbing dan ahli media. Adapun poin revisi yang perlu diperbaiki adalah lebih memperbesar ukuran font yang digunakan pada media agar mudah dibaca dan menggunakan bahasa yang sesuai dengan kognitif peserta didik dalam menyampaikan definisi bangun ruang agar mudah dipahami.

**Tahap Pengembangan (Development)**

Pada tahap pengembangan, peneliti merealisasikan media ARETMA yang diawali dengan membuat desain melalui *Canva*. Untuk pemrograman media ARETMA menggunakan *Unity* serta *Vuforia* untuk menghubungkan fitur augmented reality pada media yang telah diprogram. Sedangkan untuk elemen bangun ruang pada fitur augmented reality di desain menggunakan *Blender*.

Selanjutnya media ARETMA akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengukur kevalidan produk. Hasil validasi ahli media ARETMA memperoleh perhitungan persentase sebagai berikut :

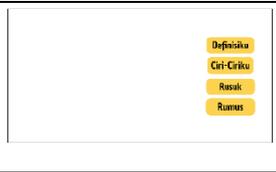
$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{48}{48} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kevalidan media ARETMA diperoleh skor 100% yang menunjukkan bahwa media ARETMA dinyatakan sangat layak dan valid digunakan setelah melakukan beberapa revisi dari saran validator. Berikut merupakan hasil revisi materi pada media ARETMA materi ciri ciri bangun ruang di kelas V SD.

Tabel 5 Hasil Perbaikan Ahli Media

Sebelum direvisi	Setelah direvisi
	
<p>Saran : pisahkan materi definisi bangun ruang pada menu “Ciri-Ciriku” untuk membuat menu baru yaitu “Definisiku” serta menambahkan menu “Rusuk”.</p>	

Sedangkan hasil validasi materi media ARETMA memperoleh hasil sebagai berikut :

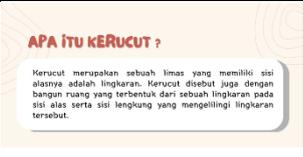
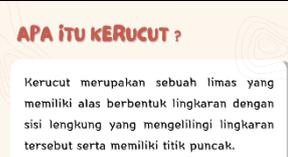
$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{38}{40} \times 100\%$$

$$P = 95\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan persentase kevalidan media ARETMA diperoleh skor 95% yang menunjukkan bahwa media ARETMA dinyatakan sangat layak dan valid digunakan dengan revisi sesuai masukan. Berikut merupakan hasil revisi materi pada media ARETMA materi ciri ciri bangun ruang di kelas V SD.

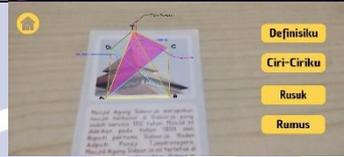
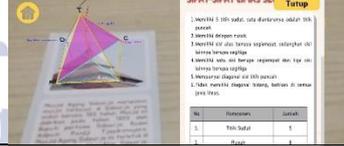
Tabel 6 Hasil Perbaikan Ahli Materi

Sebelum direvisi	Setelah direvisi
	
<p>Saran : bahasa yang digunakan pada definisi sebaiknya menggunakan bahasa yang sesuai dengan kognitif peserta didik, agar mudah dipahami</p>	

Berikut merupakan hasil pengembangan media ARETMA.

Tabel 7 Tampilan Media ARETMA

Desain	Keterangan
	<p>Tampilan logo aplikasi media ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika)</p>

	Tampilan menu awal
	Tampilan menu utama
	Tampilan menu “Petunjuk Penggunaan”
	Tampilan menu “Profil Penulis”
	Tampilan menu “Daftar Pustaka”
	Tampilan menu “Kamera”
	Tampilan menu “Definisiku” yang menampilkan pengertian bangun ruang yang discan
	Tampilan menu “Ciri-Ciriku” yang menampilkan ciri-ciri bangun ruang yang discan
	Tampilan menu “Rusuk” yang menampilkan detail rusuk bangun ruang yang di scan
	Tampilan menu “Kuis”



bangunan dan makanan yang sering mereka temui di Sidoarjo, sehingga lebih mudah dipahami serta memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik terkait materi ciri-ciri bangun ruang berbasis etnomatematika. Selain itu, peserta didik juga diinstruksikan untuk mengerjakan kuis berbentuk game interaktif wordwall yang ada di media ARETMA untuk mengukur kemampuan peserta didik dan dilanjutkan untuk mengerjakan posttest. Selanjutnya peneliti memberikan apresiasi terhadap peserta didik yang meraih peringkat tertinggi. Peserta didik terlihat antusias saat menggunakan media ARETMA.



Gambar 1 Implementasi Media ARETMA

**Tahap Implementasi (Implementation)**

Tahapan selanjutnya adalah implementasi yang dengan melakukan uji coba media ARETMA kepada peserta didik kelas V di SDN Ketimang.

Penelitian dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 16 Mei 2024 di ruang kelas V SDN Ketimang. Media ARETMA diimplementasikan kepada 19 peserta didik kelas V di SDN Ketimang. Saat uji coba, peneliti dibantu oleh guru kelas V untuk mengintruksikan peserta didik untuk membawa gawai. Peserta didik terlebih dahulu diminta untuk menginstal media ARETMA. Uji coba diawali dengan kegiatan awal seperti salam, berdoa bersama, absensi kehadiran, aperepsi dan menyampaikan tujuan pembelajaran serta motivasi. Selanjutnya peserta didik diminta untuk mengerjakan pretest sebelum menggunakan media ARETMA. Tidak lupa peneliti memberikan pengantar tentang materi ciri-ciri bangun ruang. Kemudian peneliti membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dan mengarahkan untuk mengamati etnocard yang sudah dibagikan. Setelah mengamati etnocard yang sudah dibagikan, peserta didik diminta untuk mendiskusikan bangun ruang apa saja yang ada pada etnocard beserta dengan alasannya di LKPD. Selanjutnya peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok dan saling berdiskusi. Tidak lupa guru memerikan apresiasi terhadap kelompok dan peserta didik yang aktif berdiskusi.

Kegiatan selanjutnya, peserta didik diinstruksikan untuk menggunakan media ARETMA untuk belajar materi ciri-ciri bangun ruang lebih dalam lagi dengan menscan etnocard dari kelompok lain dan melengkapi LKPD etnocard yang belum terisi. Melalui media ARETMA peserta didik mendapatkan visualisasi bentuk geometri yang abstrak menjadi lebih konkret lewat

Pada kegiatan akhir, satu peserta didik diminta untuk menceritakan kegiatan pembelajaran yang sudah dilaksanakan. Selanjutnya peneliti mengajak peserta didik untuk menyimpulkan dan melakukan refleksi mengenai kegiatan pembelajaran hari ini. Tidak lupa peneliti menyampaikan penguatan karakter dan pesan moral serta berdoa di akhir pembelajaran.

Proses evaluasi pada tahap implementasi dilakukan dengan mengkaji kendala yang peneliti temui saat tahap implementasi, yaitu ada peserta didik yang tidak membawa gawai padahal sudah ada instruksi dari guru kelas. Namun hal tersebut dapat diatasi dengan menyiapkan gawai milik penulis untuk dipinjamkan. Selanjutnya proses evaluasi hasil uji coba diperoleh dari hasil angket guru dan angket peserta didik sehingga dapat diketahui persentase tingkat kelayakan dan keefektifan media ARETMA dalam proses pembelajaran.

Setelah implementasi media, penulis melakukan uji kepraktisan dengan membagikan angket guru dan angket peserta didik. Hasil angket guru pada media ARETMA memperoleh perhitungan persentase sebagai berikut :

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

$$P = \frac{50}{52} \times 100\%$$

$$P = 96\%$$

Sedangkan hasil angket peserta didik terhadap media ARETMA :

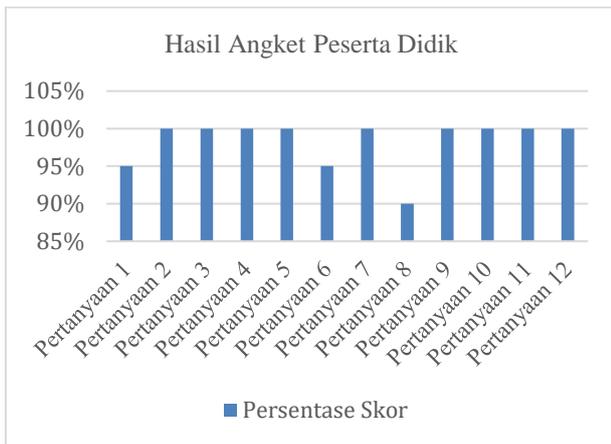


Diagram 1 Hasil Angket Peserta Didik

Peneliti juga membagikan soal *pretest posttest* untuk mengukur keefektifan media ARETMA. Berikut hasil perolehan nilai peserta didik berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

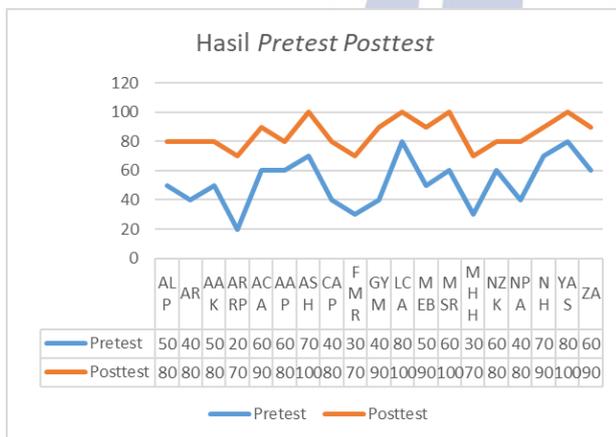


Diagram 2 Hasil Pretest Posttest

Diagram di atas menunjukkan bahwa hasil *test* peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media ARETMA mengalami peningkatan. Berikut perhitungan N-Gain yang diperoleh :

$$N\text{-Gain} = \frac{T_2 - T_1}{T_{maks} - T_1} \times 100\%$$

$$N\text{-Gain} = \frac{1620 - 990}{1900 - 990} \times 100\% = 0.69 \text{ (Sedang)}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, menunjukkan bahwa media pembelajaran ARETMA yang digunakan dalam pembelajaran matematika materi ciri-ciri bangun ruang di kelas V sekolah dasar masuk pada kriteria peningkatan hasil “Sedang”.

**Pembahasan**

Penelitian pengembangan media ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika) pada materi ciri-ciri bangun ruang di kelas V SD ini menghasilkan media digital berbasis android yang digunakan untuk membantu peserta didik memahami materi ciri-ciri bangun ruang dengan baik. Pemilihan media digital berbasis android ini didukung oleh pendapat (Ulia, 2018) yang menyatakan bahwa media digital berbasis android dapat dijadikan

media dalam pembelajaran yang menarik bagi peserta didik dan membuat peserta didik merasa senang dalam belajar matematika. Hal ini juga selaras dengan hasil wawancara dengan peserta didik yang lebih suka belajar menggunakan handphone daripada buku. Hal ini didukung dengan adanya pernyataan bahwa peserta didik diperbolehkan membawa gawai jika memang dibutuhkan saat pembelajaran oleh guru kelas V di SDN Ketimang. Hasil wawancara dengan peserta didik juga mengatakan bahwa sebagian besar peserta didik sudah memiliki gawai.

Media ARETMA juga sudah sesuai dengan fungsi media pembelajaran menurut Moto (2019). Pertama, media pembelajaran bertujuan untuk mempermudah peserta didik belajar. Media ARETMA dapat mempermudah peserta didik dalam belajar materi bangun ruang karena berbasis etnomatematika, dimana mereka bisa belajar matematika dari sesuatu yang berada di sekitar mereka, yakni budaya setempat. Selain itu, pendekatan etnomatematika sangat tepat untuk materi ciri-ciri bangun ruang karena etnomatematika banyak mempresentasikan materi bangun ruang (Rahmawati, 2021). Hal ini didukung oleh hasil angket guru pada nomor 9 dengan skor 4 yang menunjukkan bahwa media ARETMA dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik tentang materi ciri-ciri bangun ruang. Pernyataan tersebut juga didukung oleh angket peserta didik pada nomor 7 dengan persentase 100%.

Kedua, media dapat memfasilitasi peserta didik dalam mengkonkretkan pembelajaran yang bersifat abstrak. media ARETMA dapat mengkonkretkan materi bangun ruang dengan fitur augmented reality. Sehingga peserta didik bisa memvisualisasikan materi bangun ruang yang abstrak menjadi lebih nyata. Hal ini sangat tepat untuk anak SD yang berada di fase operasional konkret. Teknologi ini telah membantu peserta didik agar lebih mudah memahami konsep geometri dasar karena telah dilengkapi persepsi sensorik peserta didik tentang dunia nyata lewat penambahan konten teknologi ke lingkungan peserta didik secara real-time (Billinghurst dkk., 2018). Hal ini didukung oleh hasil angket guru pada nomor 3 dengan skor 4 yang menunjukkan bahwa media ARETMA dikembangkan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik yang masih berada di fase operasional konkret. Pernyataan tersebut juga didukung oleh angket peserta didik pada nomor 4 dengan persentase 100% yang menyatakan bahwa media ARETMA sudah menggunakan gambar atau video yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak dari bangun ruang.

Ketiga, media pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, serta waktu yang dihabiskan guru untuk mengajar dapat lebih efisien dan singkat. Media ARETMA dapat meningkatkan motivasi belajar karena melalui teknologi Augmented Reality memberikan pengalaman baru bagi peserta didik yang mayoritas belajar hanya dari buku. Sehingga pembelajaran akan menjadi lebih bermakna. Hal ini selaras dengan pendapat (Nadzri dkk., 2023) yang menyatakan bahwa penerapan teknologi augmented reality dalam pendidikan dapat mendorong peserta didik lebih interaktif, memperkuat keterampilan spasial, meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan pemahaman terhadap materi, dan

meningkatkan memori jangka panjang. Sehingga pembelajaran lebih bermakna. Hal ini didukung oleh angket peserta didik nomor 2 dengan persentase 100% artinya semua peserta didik merasa antusias belajar matematika menggunakan media ARETMA. Selain itu, media ARETMA juga bisa mempersingkat waktu guru dalam memberikan materi bangun ruang di kelas, karena peserta didik dapat mengakses materi dimanapun dan kapanpun sebab media pembelajaran ARETMA telah berbasis android. Hal ini didukung oleh hasil angket guru nomor 10, 11, 12, dan 13 yang menyatakan bahwa media ARETMA sangat praktis, menarik, dan mudah diakses, pernyataan tersebut juga didukung oleh angket peserta didik pada pernyataan 11 dan 12 dengan persentase masing-masing 100% yang menyatakan bahwa media ARETMA memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar mandiri dengan mudah diakses dimanapun dan kapanpun.

Peneliti melakukan beberapa uji validasi saat mengembangkan media ARETMA kepada ahli media dan ahli materi. Peneliti mendapatkan persentase masing-masing 100% dari ahli media dan 95% dari ahli materi sehingga media ARETMA dapat dinyatakan valid. Namun harus melalui tahap evaluasi terlebih dahulu. Selain itu, peneliti juga melakukan beberapa validasi lain demi menghasilkan media yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Validasi lain yang dilakukan peneliti yaitu validasi perangkat pembelajaran yang mendapatkan nilai 90,6%, validasi pretest posttest dengan nilai 100%, validasi lembar angket guru dengan nilai 95%, dan validasi lembar angket peserta didik dengan nilai 97,5%. Selanjutnya penulis melakukan evaluasi sesuai saran dari validator agar materi yang dimuat media ARETMA sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik kelas V sekolah dasar. Hal ini selaras dengan pendapat Indrawati & Tsani (2019) bahwa pentingnya melakukan pemilihan dan perancangan sebuah media yang tepat yakni sesuai kebutuhan dan karakteristik peserta didik.

Berdasarkan hasil implementasi atau uji coba yang telah dilakukan pada peserta didik kelas V di SDN Ketimang menunjukkan bahwa media ARETMA dinyatakan praktis karena memperoleh persentase sebesar 98,3% dari angket peserta didik dan 96% dari angket guru. Media ARETMA dapat meningkatkan motivasi peserta didik selama proses pembelajaran yang dapat dilihat dari hasil respon peserta didik pada kolom saran yang menyatakan bahwa mereka senang dan semangat saat menggunakan media ARETMA. Hal ini sesuai dengan peran penting media pembelajaran menurut Waskito (2018) yang menyatakan bahwa peran penting media pembelajaran yakni sebagai jembatan antara hakikat matematika dan tahap berfikir anak pada tahap operasional konkret serta dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa, mengingat banyak peserta didik menganggap matematika sulit.

Media ARETMA dapat menambah pengetahuan peserta didik mengenai materi ciri-ciri bangun ruang. Dibuktikan hasil tes peserta didik menggunakan perhitungan N-Gain. Untuk hasil pretest posttest diperoleh skor N-Gain sebesar 0.69 sehingga media ARETMA dapat

dinyatakan cukup efektif karena masuk dalam kategori "Sedang". Hal tersebut selaras dengan salah satu fungsi media pembelajaran yaitu dalam aktivitasnya dapat menyederhanakan materi dan konsep yang dikemas sederhana dapat mempermudah peserta didik dalam membangun pemahamannya sendiri (Aghni, 2018). Media ini telah dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran ditinjau dari kevalidan, kepraktisan, dan efektifitas. Penyebaran media ini diimplementasikan di salah satu sekolah dasar yang ada di kabupaten Sidoarjo, yaitu SDN Ketimang.

## PENUTUP

### Simpulan

Proses pengembangan media ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika) pada materi ciri-ciri bangun ruang di kelas V SDN Ketimang yang menggunakan model ADDIE. Pada tahap analisis ditemukan permasalahan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi bangun ruang, terutama ciri-ciri bangun ruang. Hal ini dibuktikan dari hasil belajar peserta didik yang masih rendah. Padahal guru sudah menggunakan media saat pembelajaran dan fasilitas di SDN Ketimang juga sudah cukup memadai, seperti akses WIFI. Selanjutnya melakukan tahap perencanaan (design), peneliti menyusun materi serta membuat desain media dan etnocard menggunakan Canva. Pada tahap pengembangan (development), peneliti membuat media digital berbasis android Augmented Reality sebagai bentuk pemanfaatan perkembangan teknologi yang berkembang pada materi ciri-ciri bangun ruang menggunakan Unity, Vuforia, dan Blender. Pada tahap implementasi (implementation), dilakukan uji coba media ARETMA kepada 19 peserta didik kelas V di SDN Ketimang. Serta evaluasi (evaluation) yang dilakukan di setiap tahapannya. Setelah melewati semua tahap ADDIE, pengembangan media ARETMA dapat dinyatakan sebagai produk final.

Media ARETMA (Augmented Reality Etnomatematika) pada materi ciri-ciri bangun ruang di kelas V sekolah dasar divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui kelayakan media. Hasil validasi ahli media diperoleh persentase sebesar 100% dan hasil validasi ahli materi sebesar 95%. Berdasarkan hasil tersebut, media ARETMA dinyatakan layak dan valid digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan angket peserta didik dan angket guru, media ARETMA memperoleh hasil persentase masing-masing 98,3% dan 96% sehingga media dapat dinyatakan sangat praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran. Untuk hasil pretest posttest diperoleh skor N-Gain sebesar 0.69 sehingga media ARETMA dapat dinyatakan cukup efektif karena masuk dalam kategori "Sedang".

### Saran

Saran dari penelitian ini diantaranya : (1) Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan atau referensi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan produk serupa dengan memperluas materi bangun ruang yang telah dimuat atau mengembangkan materi serta mata pelajaran lain yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku. (2) Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan pembandingan pada penelitian selanjutnya yang mengembangkan media pembelajaran berbasis augmented reality.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aledya, V. (2019). *Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika pada Siswa*. [https://www.researchgate.net/publication/333293321\\_KEMAMPUAN\\_PEMAHAMAN\\_KONSEP\\_MATEMATIKA\\_PADA\\_SISWA](https://www.researchgate.net/publication/333293321_KEMAMPUAN_PEMAHAMAN_KONSEP_MATEMATIKA_PADA_SISWA)
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–73. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>
- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2014). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2–3), 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Friska, S. Y., Aulia, S., & Nanda, D. W. (2022). Pengembangan LKPD Melalui Model Realistic Mathematic Education Pada Materi Pecahan Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 10(2), 313–324. <https://doi.org/10.25273/jems.v10i2.13013>
- Gistituati, N., Fitria, Y., Zikri, A., & Dasar, D. P. (2020). Pengaruh Pendekatan Realistic Mathematics Education Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Materi Matematika SD. *Jurnal Basicedu*, 4(1), 203–209.
- I Risdiyanti, R. P. (2020). *Ethnomathematics Teori dan Implementasinya-Suatu Pengantar*. UAD PRESS.
- Janah, Siti Riyadhotul, Hardi Suyitno, and I. R. (2019). Pentingnya literasi matematika dan berpikir kritis matematis dalam menghadapi abad ke-21. *Journal.Unnes.Ac.Id*, 2.
- Khairad, F., Noer, M., & Refdinal, M. (2020). Jurnal AGRIFO • Vol. 5 • No. 1 • April 2020. *Agrifo*, 5(1), 1–12.
- Kurniani Ningsih, S., Amaliyah, A., & Puspita Rini, C. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Siswa Kelas Ii Sekolah Dasar. *Berajah Journal*, 2(1), 44–48. <https://doi.org/10.47353/bj.v2i1.48>
- Listiawan, T., Hayuningrat, S., & Anwar, M. K. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality pada materi bangun ruang. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v8i2.3637>
- Mahesa, A. Y., Fitri, R. S., Herlina, Y., Rachmani, N., & Dewi. (2023). Penelitian Tahap Operasional Konkret Anak Usia 9-10 Tahun Terhadap Hukum Kekekalan Berat Menurut Teori Perkembangan Piaget. *Prisma*, 6, 19–24.
- Mariana, N. (2019). Transformation of research education at elementary school mathematics in the industry 4.0. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 5(5), 647–656.
- Maulana. (2021). *Pendekatan Matematika Realistik (dalam Pembelajaran Matematika)*. Bintang Pustaka Madani.
- Nadzri, A. Y. N. M., Ayub, A. F. M., & Zulkifli, N. N. (2023). The Effect of Using Augmented Reality Module in Learning Geometry on Mathematics Performance among Primary Students. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(9), 1478–1486. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.9.1952>
- Nurhasanah, F., Kusumah, Y. S., & Sabandar, J. (2017). Concept of Triangle: Examples of Mathematical Abstraction in Two Different Contexts. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 1(1), 53. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v1i1.5782>
- Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., Lytras, M., & Papanastasiou, E. (2019). Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. *Virtual Reality*, 23(4), 425–436. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0363-2>
- Putri, L. (2017). Eksplorasi Etnomatematika Kesenian Rebana Sebagai Sumber Belajar Matematika Pada Jenjang Mi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar UNISSULA*, 4(1), 136837.
- Rachmawati, R., Wijayanti, R., & Putri Anugraini, A. (2020). Pengembangan eksplorasi MAR (Matematika Augmented Reality) dengan penguatan karakter pada materi bangun ruang sekolah dasar. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2). <https://doi.org/10.33387/dpi.v9i2.2315>
- Rahmawati, I. (2021). Pengembangan media petako berbasis etnomatematika materi bangun ruang kelas V sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah ...*, 1718–1731. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/39613%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/39613/34699>
- Salsabilla, J. S., & Indrawati, D. (2022). Pengembangan Kartu Soal Berbasis Augmented Reality Materi Ciri-ciri Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar. *Jpgsd*, 10(1), 3630–3640.

- Sari, N. R., Wahyuni, P., & Larasati, A. (2020). Analisis Makanan Tradisional Dalam Perspektif Etnomatematika Sebagai Pendukung Literasi dan Sumber Belajar Matematika. *Prosiding Seminar Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2721). <https://doi.org/10.21831/pspmm.v2i0.90>
- Setyaningtyas, H. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas V Pada Materi Bangun Ruang Dan Alternatif Pemecahannya Berdasarkan Teori Van Hiele di SD Negeri 1 Gatak Delanggu. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Suandito, B. (2017). Bukti Informal Dalam Pembelajaran Matematika. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 13–24. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i1.1160>
- Uriarte-Portillo, A., Zatarain-Cabada, R., Barrón-Estrada, M. L., Ibáñez, M. B., & González-Barrón, L. M. (2023). Intelligent Augmented Reality for Learning Geometry. *Information (Switzerland)*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/info14040245>
- Waskito, D. (2017). Media Pembelajaran Interaktif Matematika Bagi Sekolah Dasar Kelas 6 Berbasis Multimedia [Media for Interactive Mathematics Learning for Elementary School Grade 6 Based on Multimedia]. *Journal Speed - Sentra Penelitian Engineering Dan Edukasi*, 9(1), 20–26.
- Wulandari, A. T., & Mariana, Neni S.Pd., M.Sc., P. D. (2022). *Eksplorasi Konsep Matematika Sekolah Dasar*. 1262–1271.

