E-ISSN: 3090-3041
P-ISSN: 3090-1081

NJME: NUMERICAL JOURNAL OF MATHEMATICS AND ITS EDUCATION
Vol. 1, No. 1, Desember 2024, hal. 1-8
DOI: -

Pengembangan Gim Edukasi Berbasis Android untuk Pengenalan Bangun Ruang

Latifatul Akmalia[1], Olief Ilmandira Ratu Farisi[1*]
[1]Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Nurul Jadid, Probolinggo, Indonesia
*e-mail: farisi@unuja.ac.id

Diterima: 28 Oktober 2024 *Revisi: 10 Desember 2024* *Diterbitkan: 28 Desember 2024*

ABSTRAK

Salah satu konsep matematika yang dipelajari siswa kelas 2 adalah mengenai bangun ruang. Pembelajaran bangun ruang ini sering menghadapi kendala seperti kurangnya media pembelajaran interaktif yang mendukung pemahaman konsep dan kesulitan siswa dalam memvisualisasikan objek tiga dimensi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan gim edukasi berbasis Android sebagai solusi untuk memperkenalkan bangun ruang. Pendekatan yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri dari lima tahap: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Gim ini berisikan lima bangun ruang disertai penjelasan berupa animasi dan suara. Selanjutnya, siswa dapat memainkan gim dengan memasukkan objek dan karakteristiknya yang tepat. Produk yang dihasilkan divalidasi oleh ahli materi dan media dengan hasil validasi masing-masing sebesar 90% dan 80%, yang menempatkan gim ini dalam kategori Valid. Uji coba dilakukan pada 20 siswa di MI Nurul Mun'im, menghasilkan tingkat keberhasilan sebesar 97,71% dengan respons siswa yang positif. Berdasarkan hasil validasi dan implementasi, gim edukasi berbasis Android ini terbukti efektif sebagai media pembelajaran alternatif yang mampu mendukung pemahaman siswa sekaligus memotivasi mereka untuk belajar lebih aktif. Selain itu, gim ini dapat menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif, sehingga meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang.

Kata Kunci: gim edukasi, media interaktif, bangun ruang, bangun tiga dimensi.

ABSTRACT

One of the mathematical concepts learned by grade 2 students is about spatial figures. Learning spatial figures often faces problems such as the lack of interactive learning media that support understanding of the concept and students' difficulties in visualizing three-dimensional objects. This study aims to develop an Android-based educational game as a solution to introduce spatial figures. The approach used is the ADDIE model which consists of five stages: Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This game contains five spatial figures accompanied by explanations in the form of animation and sound. Furthermore, students can play the game by choosing the right objects and their characteristics. The product was validated by material and media experts with validation results of 90% and 80% respectively, which placed this game in the Valid category. The implementation was conducted on 20 students at MI Nurul Mun'im, resulting in a success rate of 97.71% with positive responses. Based on the results of the validation and implementation, this Android-based educational game has proven to be effective as an alternative learning media that can support student understanding while motivating them to learn more actively. In addition, this game can create a fun and interactive learning experience, thereby improving students' understanding of spatial figures material.

Keywords: *educational game, interactive media, spatial figures, three-dimensional shapes.*

This is an open access article under the CC BY-SA license.

**Corresponding author*

1. PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran penting yang diajarkan di sekolah, yang berfungsi sebagai dasar dalam pembentukan kemampuan berpikir logis, analitis, dan kreatif. Menurut [1], pembelajaran matematika tidak hanya melatih kemampuan berhitung tetapi juga mengenalkan konsep-konsep abstrak yang menjadi landasan dalam memecahkan masalah. Tujuan pembelajaran matematika adalah memberikan siswa kemampuan berpikir yang logis, sistematis, dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, diperlukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa untuk memastikan efektivitas proses pembelajaran.

Salah satu konsep penting dalam pembelajaran matematika adalah geometri, khususnya pengenalan bangun ruang. Bangun ruang mencakup berbagai bentuk tiga dimensi seperti kubus, balok, bola, tabung, dan kerucut yang menjadi dasar bagi pemahaman matematika yang lebih kompleks. Geometri memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari karena sebagian besar aktivitas manusia melibatkan bentuk dan ruang. [2] menyatakan bahwa pembelajaran geometri membantu siswa memahami hubungan antara bentuk geometris dalam kehidupan sehari-hari serta mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang kreatif dan logis.

Namun, pembelajaran bangun ruang di sekolah dasar sering menemui tantangan. Tantangan ini meliputi keterbatasan media pembelajaran yang interaktif, kurangnya alat bantu pengajaran yang relevan, dan kesulitan siswa dalam memvisualisasikan bentuk tiga dimensi ([3]; [4]). Pembelajaran yang terlalu mengandalkan metode konvensional seperti ceramah cenderung kurang memotivasi siswa dan gagal menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam media pembelajaran yang mampu menarik minat siswa serta mendukung proses pembelajaran secara lebih efektif.

Perkembangan teknologi, khususnya platform berbasis Android, telah membuka peluang besar dalam dunia pendidikan. Menurut [5], teknologi memiliki potensi untuk membawa perubahan signifikan dalam proses pembelajaran, termasuk dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. Salah satu inovasi teknologi yang relevan adalah gim edukasi berbasis Android. Gim edukasi memungkinkan siswa belajar secara mandiri melalui pengalaman interaktif yang menarik. Gim ini dapat merangsang daya pikir siswa, meningkatkan motivasi belajar, serta memberikan umpan balik instan yang mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam [6].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan gim edukasi dalam pembelajaran matematika mampu menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan. Misalnya, penelitian [7] yang mengembangkan *augmented reality* untuk mengenalkan jaring-jaring kubus dan balok dan penelitian [8] yang mengembangkan gim edukasi pecahan. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa media berbasis teknologi memiliki keunggulan dalam menciptakan pembelajaran yang interaktif dan bermakna.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan gim edukasi berbasis Android yang dirancang untuk pengenalan bangun ruang pada siswa kelas 2 sekolah dasar. Dengan memanfaatkan fitur-fitur interaktif seperti animasi dan suara, gim ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang. Pendekatan ini juga diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang dinamis, menarik, dan relevan dengan kebutuhan siswa. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan alternatif media pembelajaran yang inovatif dan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk mengembangkan gim edukasi berbasis Android pada materi bangun ruang. Validasi produk dilakukan menggunakan angket kepada ahli materi dan ahli media, sedangkan uji coba kepada siswa dilakukan untuk mengetahui keefektifan media yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini terdiri dari lima tahap yang memberikan alur sistematis dalam proses pengembangan produk.

Pada tahap analisis, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pembelajaran. Wawancara dengan guru kelas 2 MI Nurul Mun'im dan kajian kurikulum Kurikulum Merdeka menjadi dasar dalam menentukan materi yang akan disajikan dalam gim. Materi difokuskan pada pengenalan bangun ruang, seperti kubus, balok, bola, tabung, dan kerucut, beserta karakteristiknya.

Tahap perancangan mencakup pembuatan storyboard dan desain visual gim edukasi. Desain ini melibatkan struktur navigasi, tata letak antarmuka, dan fitur interaktif seperti animasi dan narasi. Fitur kuis drag-and-drop dirancang untuk membantu siswa memahami karakteristik bangun ruang. GDevelop dipilih sebagai perangkat lunak pengembangan karena fleksibilitas dan sifatnya yang *open source*.

Tabel 1 Kategori Penilaian Skala Likert

Skor	Keterangan
5	Sangat Baik/Sangat Sesuai
4	Baik/suai
3	Cukup Baik/Cukup Sesuai
2	Tidak Baik/Tidak Sesuai
1	Sangat Tidak Baik/Sangat Tidak Sesuai

Tabel 2 Presentase Kriteria Penilaian Kelayakan Media

Tingkat Pencapaian (%)	Kualifikasi	Keterangan
$85 \leq P \leq 100$	Sangat Valid	Sangat layak, tidak perlu revisi
$70 \leq P < 85$	Valid	Layak, tidak perlu revisi
$50 \leq P < 70$	Kurang Valid	Kurang layak, perlu revisi
$0 \leq P < 50$	Tidak Valid	Sangat tidak layak, perlu revisi

Diadaptasi dari: Akbar (2013)

Pada tahap pengembangan, gim dikembangkan sesuai rancangan yang telah dibuat. Elemen-elemen multimedia seperti animasi, gambar, dan suara diintegrasikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik. Setelah selesai, gim divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi produk dilakukan untuk menentukan kelayakan gim sebagai media pembelajaran. Ahli materi menilai kesesuaian konten dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran, sementara ahli media menilai aspek navigasi, visual, dan pengalaman pengguna.

Selanjutnya, setelah produk divalidasi dan dinyatakan layak, dilakukan uji coba kepada siswa. Uji coba bertujuan untuk mengimplementasikan gim dalam situasi pembelajaran nyata dan mengumpulkan data tentang keefektifan gim. Setiap siswa memainkan gim menggunakan perangkat yang telah disediakan, dan tanggapan mereka dikumpulkan melalui angket.

Hasil dari validasi ahli dan uji coba siswa dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas gim. Evaluasi digunakan untuk menentukan apakah gim dapat digunakan sebagai media pembelajaran atau perlu dilakukan revisi. Jika gim dinilai belum layak, maka revisi dilakukan berdasarkan saran dari para ahli.

Instrumen yang digunakan berupa angket untuk validasi oleh ahli dan uji coba kepada siswa. Angket ini menggunakan penilaian skala Likert pada Tabel 1. Data kuantitatif dari angket yang didapat dari validator dan siswa dianalisis dengan menghitung rata-rata skor dan mengonversinya ke dalam persentase menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

Dengan P adalah persentase, $\sum R$ adalah jumlah skor, dan N adalah jumlah responden. Data kualitatif berupa saran digunakan untuk revisi produk. Penafsiran hasil analisis dilakukan berdasarkan kriteria yang tertera pada Tabel 2. Media dinyatakan efektif jika mendapat kategori Valid atau Sangat Valid dan siswa memberikan respons positif terhadap penggunaannya dalam pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan gim edukasi berbasis Android yang dirancang untuk membantu siswa kelas 2 sekolah dasar dalam mempelajari bangun ruang. Proses pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE, yang melibatkan lima tahapan utama: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan wawancara dengan guru kelas 2 di MI Nurul Mun'im dan studi kurikulum Kurikulum Merdeka. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa siswa sering mengalami kesulitan memahami konsep bangun ruang, seperti kubus, balok, tabung, kerucut, dan bola. Kesulitan ini terutama disebabkan oleh kurangnya media pembelajaran yang interaktif dan visual. Metode konvensional yang digunakan selama ini dinilai kurang mampu menarik perhatian siswa, sehingga siswa kehilangan motivasi untuk belajar. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran inovatif, seperti gim edukasi berbasis Android, yang dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam.

Tahap desain melibatkan perancangan *storyboard* gim, termasuk struktur navigasi, elemen visual, dan fitur interaktif. Desain gim juga menyesuaikan dengan karakteristik siswa kelas 2 sekolah dasar, dengan elemen warna yang menarik, tata letak sederhana, dan fitur yang mudah diakses. Setelah desain produk selesai, produk dikembangkan dengan menggunakan GDevelop. Hasil dari gim yang telah dikembangkan dijelaskan sebagai berikut.



(a) (b)

Gambar 1. Tampilan Halaman Menu

a. **Halaman Menu,** yang terdiri dari menu gim dan menu materi. Menu gim berisi tombol petunjuk, materi, CP & ATP, dan profil yang tertera pada Gambar 1(a), sedangkan menu materi berisi tombol pilihan materi dan Latihan soal. Tombol Latihan soal akan terkunci dan hanya dapat dibuka setelah pemain menyelesaikan semua materi dan kuis yang ditampilkan pada Gambar 1(b).
b. **Pengenalan Materi**, yang dilengkapi dengan animasi dan narasi suara untuk mempermudah pemahaman konsep bangun ruang. Pada halaman ini terdapat animasi bentuk tiga dimensi dan karakteristiknya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.
c. **Latihan Soal Interaktif**, yang terdiri dari kuis dan Latihan soal. di mana untuk kuis siswa diminta untuk memasukkan benda sehari-hari yang sesuai dengan bangun ruang pada soal ke dalam kardus yang dapat dilihat pada Gambar 3(a). sedangkan untuk Latihan soal siswa diminta menempatkan nama bangun ruang yang benar pada gambar, soal mengenai jumlah rusuk, jumlah sisi, dan jumlah titik sudut pada bangun ruang yang tertera pada Gambar 3(b).



Gambar 2. Halaman Pengenalan Materi



(a) (b)

Gambar 3. Halaman Latihan Soal Interaktif

Pada tahap pengembangan, gim yang dirancang kemudian diwujudkan dalam bentuk aplikasi Android menggunakan perangkat lunak GDevelop. Perangkat lunak GDevelop dipilih untuk pengembangan karena sifatnya yang open source dan mendukung elemen multimedia interaktif. Produk awal gim diuji oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan kualitasnya.

a. Validasi Ahli Materi

Validasi dilakukan untuk menilai kesesuaian konten gim dengan kurikulum serta tujuan pembelajaran. Ahli materi terdiri dari satu dosen Pendidikan Matematika dan satu guru Matematika kelas 2. Ahli materi memberikan skor validasi sebesar 90%, yang mengategorikan gim ini sebagai "Sangat Valid" seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Penilaian Validator	
			I	II
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum	Materi sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran	5	5
		Materi yang disajikan mencakup semua aspek pengenalan bangun ruang pada kelas 2.	4	5
		Gim sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa.	5	5
2	Kesesuaian komik dengan kebutuhan siswa	Gim sesuai dengan karakteristik siswa.	5	5
		Gim mudah digunakan dalam kegiatan pembelajaran.	3	4
		Media komik dapat memotivasi siswa dalam kegiatan pembelajaran.	5	5
		Media gim memudahkan siswa memahami materi pengenalan bangun ruang pada kelas 2	4	5
3	Keterbacaan dan keterpahaman materi	Topik pembelajaran disajikan dengan jelas.	3	5
		Gambar dan animasi menunjang penjelasan materi	4	4
		Penggunaan bahasa mudah dipahami.	4	5
		Total Skor	42	48
		Persentase	90%	

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Penilaian Validator
1	Desaini komik dan ilustrasi	Desain gim menarik.	4
		Ilustrasi disajikan secara jelas.	4
		Proporsi warna sesuai.	3
		Tata letak teks dan gambar seimbang.	3
		Kalimat yang digunakan sederhana.	5
2	Kesesuaian dengan pengguna dan materi	Pemilihan gambar dan warna sesuai dengan karakteristik siswa kelas 2	4
		Pemilihan gambar dan animasi menunjang penjelasan materi	4
		Kemudahan pengoperasian gim untuk siswa kelas 2.	5
		Total Nilai	32
		Persentase	80%

b. Validasi Ahli Media

Validasi oleh ahli media menilai aspek navigasi, visual, dan kemudahan penggunaan gim. Adapaun ahli medianya yaitu dosen Teknik Informatika. Hasil validasi ahli media menunjukkan persentase sebesar 80%, yang juga mengategorikan gim sebagai "Valid" yang terangkum pada Tabel 4.

Tabel 5. Hasil Angket Uji Coba Siswa

Siswa No	Nomor Butir Penilaian							Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	
1	5	5	5	5	5	5	5	35
2	5	5	5	5	5	5	5	35
3	4	4	3	5	5	5	5	31
4	5	5	5	5	5	5	5	35
5	5	5	5	5	5	5	5	35
6	5	4	5	5	4	4	5	32
7	5	5	5	5	5	5	5	35
8	5	5	5	5	5	5	5	35
9	4	4	5	5	5	4	4	32
10	5	5	5	5	5	5	5	35
11	5	4	5	5	5	5	5	34
12	5	5	5	5	5	5	5	35
13	5	5	5	5	5	5	5	35
14	5	5	5	5	5	5	5	35
15	5	5	5	5	5	5	5	35
16	5	5	5	5	5	5	5	35
17	5	5	5	5	5	5	5	35
18	5	5	5	5	5	5	5	35
19	5	5	5	5	5	5	5	35
20	4	4	5	5	5	4	4	31
Total keseluruhan								684
Persentase								97,71%

Keterangan nomor butir penilaian:
1. Gim ini mudah digunakan.
2. Tampilan gim menarik.
3. Materi dalam gim menarik.
4. Gim dapat membantu saya memahami materi pengenalan bangun ruang kelas 2.
5. Saya dapat mengerti materi pada gim.
6. Saya suka belajar dengan gim ini.
7. Gim ini membuat saya lebih semangat belajar.

Berdasarkan masukan dari validator, beberapa revisi dilakukan, seperti penyesuaian tata letak tombol navigasi dan penyempurnaan elemen visual untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Setelah validasi selesai, gim diuji coba pada 20 siswa kelas 2 di MI Nurul Mun'im. Uji coba dilakukan dalam situasi pembelajaran nyata di kelas. Siswa diminta memainkan gim secara mandiri, mempelajari materi melalui fitur animasi dan narasi, serta menyelesaikan latihan soal interaktif.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap gim. Sebanyak 97,71% siswa menyatakan bahwa gim membantu mereka memahami materi bangun ruang dengan lebih baik. Mereka juga merasa bahwa gim ini lebih menarik dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Guru yang mengamati uji coba memberikan umpan balik positif, menyebut gim ini sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif. Hasil angket uji coba siswa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tahap evaluasi dalam penelitian ini melibatkan analisis data hasil uji coba untuk menilai efektivitas gim sebagai media pembelajaran. Data kuantitatif menunjukkan bahwa gim edukasi berbasis Android ini sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang. Selain itu, data kualitatif yang diperoleh dari saran dan kritik siswa serta guru memberikan wawasan berharga untuk menyempurnakan produk.

Efektivitas gim ini dalam mendukung pembelajaran didukung oleh hasil penelitian sebelumnya. [10] menemukan bahwa gim edukasi berbasis Android mampu meningkatkan motivasi siswa sekaligus menghadirkan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Penelitian [11] juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis gim memiliki tingkat kelayakan yang tinggi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, terutama dalam aspek daya tarik dan efektivitas penggunaannya. Berdasarkan penelitian [12], siswa menyukai gim untuk dijadikan sebagai media pembelajaran.

Dengan demikian, gim edukasi yang dikembangkan ini tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan Kurikulum Merdeka, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika, khususnya pada pengenalan bangun ruang, dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di tingkat sekolah dasar.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gim edukasi berbasis Android yang dikembangkan menggunakan model ADDIE dinyatakan valid dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran bangun ruang. Validasi ahli materi dan ahli media memberikan skor tinggi, masing-masing sebesar 90% dan 87,5%, yang menunjukkan bahwa gim ini layak digunakan. Uji coba pada siswa kelas 2 MI Nurul Mun'im menghasilkan tingkat keberhasilan sebesar 97,71%, dengan respons yang sangat positif dari siswa dan guru.

Melalui fitur animasi, narasi, dan latihan soal interaktif, gim ini berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menarik, menyenangkan, dan efektif. Penelitian ini mendukung penggunaan teknologi dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa, khususnya pada materi matematika yang bersifat abstrak seperti bangun ruang. Sebagai rekomendasi, gim edukasi ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mencakup materi matematika lainnya atau disesuaikan dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi. Dengan demikian, gim ini tidak hanya menjadi media pembelajaran alternatif, tetapi juga dapat berkontribusi dalam inovasi pendidikan yang lebih luas.

REFERENSI

[1] I. Irmayanti dan D. Danial, "EKSPLORASI ETNOMATEMATIKA PERMAINAN PADA SISWA SEKOLAH DASAR DI SINJAI SELATAN," *AULADUNA*, vol. 6, no. 1, hlm. 90, Jun 2019, doi: 10.24252/auladuna.v6i1a10.2019.

[2] R. I. A. Sahara dan P. Nurfauziah, "ANALISIS KESULITAN SISWA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR BERDASARKAN TAHAP BERPIKIR VAN HIELE," *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, vol. 4, no. 4, Jul 2021, doi: 10.22460/jpmi.v4i4.911-920.

[3] S. Nurbaiti, R. B. Anwar, dan S. W. Sudarman, "PENGEMBANGAN ALAT PERAGA BANGUN RUANG TIGA DIMENSI," *emteka*, vol. 3, no. 2, hlm. 198–205, Sep 2022, doi: 10.24127/emteka.v3i2.1678.

[4] L. Ayuningrum, A. P. Kusuma, dan N. K. Rahmawati, "Analisis Kesulitan Siswa dalam Pemahaman Belajar serta Penyelesaian Masalah Ruang Dimensi Tiga," *jkpm*, vol. 5, no. 1, hlm. 135, Des 2019, doi: 10.30998/jkpm.v5i1.5277.

[5] E. Tezci, "Teachers' effect on ict use in education: the Turkey sample," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 1, no. 1, hlm. 1285–1294, 2009, doi: 10.1016/j.sbspro.2009.01.228.

[6] R. A. Rahman, D. Tresnawati, dan Sekolah Tinggi Teknologi Garut, "Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia," *algoritma*, vol. 13, no. 1, hlm. 184–190, Agu 2016, doi: 10.33364/algoritma/v.13-1.184.

[7] O. I. R. Farisi dan G. Q. O. Pratamasunu, "Mobile Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Interaktif Jaring-jaring Kubus dan Balok," *NJCA*, vol. 3, no. 2, Des 2018, doi: 10.36564/njca.v3i2.58.

[8] T. R. A. Amirulloh, M. Risnasari, dan P. R. Ningsih, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MATEMATIKA (OPERASI BILANGAN PECAHAN) BERBASIS ANDROID UNTUK SEKOLAH DASAR," 2019.

[9] S. Akbar, *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013.
[10] M. T. M. Putra, A. K. Sari, dan M. Risnasari, "Pengembangan Game Educative Berbasis Android pada Materi Bangun Ruang untuk Siswa Sekolah Dasar," 2018.
[11] S. Fatimah dan A. Syarwani, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BANGUN RUANG SISI DATAR," vol. 1, 2022.
[12] O. I. R. Farisi, dkk. (2023). PENGEMBANGAN GIM EDUKASI BERBASIS ANDROID UNTUK PENGENALAN BANGUN DATAR. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *7*(2), 229-241. https://doi.org/10.36526/tr.v7i2.3170