# Pengaruh media pembelajaran berbasis *augmented reality* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi matematika peserta didik kelas IV sekolah dasar

# Anfika Rachmansyah<sup>1</sup>, Karsono<sup>2</sup>, Sandra Bayu Kurniawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Sebelas Maret, Jl. Brigjend Slamet Riyadi No. 449, Pajang, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah, 57146, Indonesia

\*a.rachmansyah01@gmail.com

#### Abstract.

The development of learning media can be enhanced by utilizing technology, one of which is Augmented Reality (AR). AR allows students to interact directly with three-dimensional models, facilitating the understanding of abstract concepts through concrete visualization and interactive learning experiences. This study aims to determine the effect of AR-based learning media in enhancing higher-order thinking skills among fourth-grade elementary school students. A quantitative method with a quasi-experimental design was employed, with the sample divided into experimental and control groups to compare mathematics learning outcomes on the topic of geometry. The research instrument consisted of HOTS-based questions administered in pretests and posttests. The results showed a significant difference in the average posttest scores, with the experimental class achieving higher scores than the control class. The t-test using the independent sample t-test indicated a significance value of p = 0.003 < 0.05, confirming a significant difference between the experimental and control groups. Therefore, it can be concluded that AR is positively influences higher-order thinking skills, including analysis, evaluation, and creation. This technology offers an engaging and indepth learning experience, particularly in understanding geometric concepts.

**Keywords.** Augmented reality, geometric shapes, elementary school, mathematics

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan aspek penting bagi pembangunan bangsa. Negara yang maju adalah negara yang mutu pendidikannya tinggi. Pada abad 21 saat ini, persaingan dalam bidang pendidikan semakin ketat. Tuntutan dalam bidang pendidikan semakin tinggi seiring berkembangnya teknologi dalam bidang oendidikan. Kemampuan yang perlu pada abad 21 yaitu keterampilan berpikir kritis [1].

Pada era teknologi informasi dan komunikasi yang semakin berkembang pesat, pemanfaatan media pembelajaran menjadi suatu kebutuhan yang mendesak dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama di bidang matematika yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Salah satu media pembelajaran yang modern adalah *augmented reality*. Media ini memungkinkan peserta didik untuk melihat dunia nyata yang diperkaya dengan elemen-elemen digital yang dapat meningkatkan pengalaman belajar.

Berdasarkan hasil riset Mark Billinghurst, *augmented reality* bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memperbolehkan penggabungan secara realtime terhadap *digital content* yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. *Augmented reality* meemperbolehkan pengguna melihat objek

maya dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksi terhadap dunia nyata (emerging technologies of augmented reality) [2].

Augmented reality tidak jauh beda dengan sistem yang lain, Augmented reality juga memiliki kelebihan dan kekurangan. Augmented reality memiliki kelebihan diantaranya lebih interaktif, penggunaannya lebih efektif, bisa diterapkan pada beragam media, obyek yang ditampilkan sederhana, biaya dalam pembutannya murah, dan mudah dalam penggunaan. Selain memiliki kelebihan, augmented reality juga memiliki kekurangan diantaranya mudah berubah bentuk disudut tertentu, masih sedikit yang menggunakan, serta memori yang dibutuhkan untuk pemasangan tidak sedikit [3].

Efektivitas penggunaan augmented reality dalam konteks pembelajaran matematika telah menjadi topik penelitian yang menarik dalam beberapa tahun terakhir. Dalam buku "Hand Book of Augmented reality", augmented reality bertujuan menyederhanakan hidup pengguna dengan membawa informasi maya yang tidak hanya untuk lingkungan sekitar, tetapi juga untuk setiap melihat langsung lingkungan dunia nyata, seperti live streaming video. Media ini dapat meningkatkan presepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata [4]. Hal tersebut sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Rusnandi, Sujadi, & Fauzyah yang berjudul Implementasi "Augmented Reality pada Pengembangan Media Pembelajaran Pemodelan Bangun Ruang 3D untuk Peserta didik Sekolah Dasar". Hasil penelitian tersebut adalah augmented reality sebagai media pembelajaran dapat digunakan sebagai alat peraga pemodelan geometri bangun ruang yang ditampilkan secara visual berbentuk 3 dimensi yang dikarenakan oleh kemampuan pengolahan data secara cepat dan realtime, serta tampilan yang mudah dipahami oleh pengguna serta bersifat interaktif dengan model 3 dimensi [5].

Penelitian lain yang dilakukan Jumaena dengan judul "Efektivitas Media Pembelajaran Augmented Reality Pemodelan Bangun Ruang Terhadap Pemahaman Konsep Geometri Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar" diperoleh hasil T-hitung < 4,749 dan T-tabel >7,640 maka H0 di tolak dan H1 di terima, yang berarti penggunaan media pembelajaran augmented reality berpengaruh terhadap pemahaman konsep geometri peserta didik kelas V UPT SDN 069 Limbong Kabupaten Luwu Utara [6]. Berdasarkan penelitian tersebut media pembelajaran augmented reality dapat menjadi alat bantu untuk membuat pemahaman konsep geometri peserta didik dalam memahami materi yang diberikan. Media ini cocok diterapkan pada pembelajaran matematika karena dapat menambah pemahaman konsep geometri bagi peserta didik.

Berdasarkan kajian terhadap penelitian tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian eksperimen mengenai inovasi baru dalam media pembelajaran dengan judul "Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Matematika Peserta Didik Kelas IV Kecamatan Dukuhseti Gugus Kartini". Implementasi augmented reality dalam pembelajaran matematika SD Gugus Kartini masih belum ada guru yang menerapkan. Oleh karena itu, penelitian yang mengkaji pengaruh media pembelajaran berbasis augmented reality terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi matematika pada peserta didik kelas IV di Gugus Kartini Kecamatan Dukuhseti menjadi relevan untuk dilakukan.

### 2. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif yang bersifat sifat eksperimen semu atau quasi eksperimental research. Selanjutnya dalam penelitian ini menggunakan nonequivalent control group design. Kelas uji coba yang digunakan yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Perlakuan atau *treatment* berupa penerapan media *augmanted reality* pada mata pelajaran matematika dengan materi bangun ruang dilakukan pada kelas eksperimen, Selanjutnya pada kelas kontrol menggunakan model konvensional yang mayoritas digunakan pada kegiatan pembelajaran sehari-hari. Kegiatan penelitian meliputi *pretest* dan *posttest* baik pada kedua kelas. Kegiatan *pretest* digunakan sebelum diberikan perlakuan (*treatment*) sedangkan *posttest* diterapkan setelah diberikan perlakuan.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik pelaksanaan instrumen tes berupa soal uraian yang sudah teruji validitasnya. Peserta didik kelas IV SD Negeri se-Kecamatan Dukuhseti menjadi populasi dalam penelitian ini. Teknik yang digunakan dalam mengambil sampel yaitu *cluster random sampling*. Penggunaan teknik sampling tersebut dilakukan guna menentukan sampel dari populasi yang luas [7]. Berdasarkan pengambilan sampel tersebut diperoleh tiga SD yang digunakan pada

penelitian, yaitu peserta didik kelas IV SDN Alasdowo 01 sebagai kelas kontrol, peserta didik kelas IV SDN Kenanti sebagai kelas eksperimen, dan peserta didik kelas IV SDN Winong 02 sebagai kelas uji coba instrumen. Uji coba instrumen tes dilakukan sebagai syarat untuk digunakan sebagai instrument penelitian dan guna mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Analisis data menggunakan analisis inferensial. Uji prasyarat meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji keseimbangan. Pada tahap uji hipotesis meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji T. Pada pengujian hipotesis menggunakan *independent sample t-test*.

#### 3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan terhadap responden peserta didik yang berasal dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen responden merupakan peserta didik kelas IV SDN Alasdowo 01 dengan jumlah peserta didik 15. Kemudian pada kelas kontrol responden berasal dari peserta didik kelas IV SDN Kenanti dengan jumlah 12 peserta didik.

Kegiatan *pretest* digunakan dalam mengukur kemampuan peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen pada awal penelitian sebelum diterapkan perlakuan (*treatment*). Instrumen pretest terdiri dari 2 soal uraian beranak dengan total sebanyak 10 soal dan sudah diuji validitasnya. Nilai pretest kelas kontrol diperoleh rata-rata 57, nilai terendah 45, nilai tertinggi 75 dan standar deviasi 8,1. Selanjutnya pada kelas eksperimen diperoleh data nilai rata-rata sebesar 53,6, nilai terendah 40, nilai tertinggi 70, dan standar deviasi 9,1.

Tabel 1. Kategori Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori
$X \ge 65,1$	1	8%	Tinggi
$48,9 \le X \le 65,1$	10	84%	Sedang
$X \le 48,9$	1	8%	Rendah

Berdasarkan tabel 1, rata-rata hasil pretest kelas kontrol sebesar 57 termasuk dalam kategori sedang pada interval 48,9-65,1. Frekuensi yang diperoleh sebanyak 10 peserta didik dengan persentase sebesar 84%. Kemudian ditarik kesimpulan bahwa nilai *pretest* kelas kontrol tergolong pada kategori sedang.

Tabel 2. Kategori Nilai Pretest Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori
$X \ge 62,7$	3	20%	Tinggi
$44,5 \le X \le 62,7$	10	67%	Sedang
$X \le 44,5$	2	13%	Rendah

Berdasarkan tabel 2, rata-rata hasil *pretest* kelas eksperimen sebesar 53,6 termasuk dalam kategori sedang pada interval 44,5-62,7. Frekuensi yang diperoleh sebanyak 15 peserta didik dengan persentase sebesar 67%. Kemudian ditarik kesimpulan bahwa nilai pretest kelas eksperimen tergolong kategori sedang.

Selanjutnya dilakukan *posttest* sebagai alat ukur kemampuan akhir peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen setelah adanya perlakuan (*treatment*). Instrumen *posttest* terdiri dari 2 soal uraian beranak dengan masing-masing soal tersebut memuat 5. butir soal. Nilai *posttest* kelas kontrol memiliki rata-rata 68,3, nilai terendah 55, nilai tertinggi 85 dan standar deviasi 8,6. Kemudian pada kelas eksperimen diperoleh data nilai rata-rata sebesar 78, nilai terendah 65, nilai tertinggi 90, dan standar deviasi 6,7.

Tabel 3. Kategori Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori
$X \ge 76,9$	2	17%	Tinggi
$59,7 \le X \le 76,9$	9	75%	Sedang

V < 50.7	1	Q0/ <sub>-</sub>	Dandah
$\Lambda \sim 39.7$	1	0.70	Kenuan

Berdasarkan tabel 3, rata-rata hasil *posttest* kelas kontrol sebesar 68,3 termasuk dalam kategori sedang pada interval 59,7-76,9. Frekuensi yang diperoleh sebanyak 9 peserta didik dengan persentase sebesar 75%. Dapat ditarik kesimpulan nilai *posttest* kelas kontrol tergolong dalam kategori sedang.

Tabel 4. Kategori Nilai Posttest Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi	Persentase	Kategori
$X \ge 84,7$	4	27%	Tinggi
$71.3 \le X \le 84.7$	8	53%	Sedang
$X \le 71,3$	3	20%	Rendah

Berdasarkan tabel 4, rata-rata hasil *posttest* kelas eksperimen sebesar 78 termasuk dalam kategori sedang pada interval 71,3-84,7. Frekuensi yang diperoleh sebanyak 8 peserta didik dengan persentase sebesar 53%. Dapat ditarik kesimpulan nilai *posttest* kelas eksperimen tergolong dalam kategori sedang.

Uji normalitas digunakan guna menguji variabel residual berdistribusi normal atau tidak. Uji ini dibantu dengan SPSS 26 dengan metode *lilliefors* dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil uji normalitas data kelas kontrol dan eksperimen sebagai berikut.

Tabel 5. Data Uji Normalitas

		3	
Nilai	Kelas	Asymp. Sig	Keterangan
Pretest	Kontrol	0,663	Normal
	Eksperimen	0,404	Normal
Posttest	Kontrol	0,785	Normal
	Eksperimen	0,692	Normal

Berdasarkan tabel 5, diperoleh nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol maupun eksperimen berdistribusi normal. Hal tersebut ditunjukan pada nilai *asymp. sig* yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Dapat ditarik kesimpulan jika data bersifat normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas pada data tersebut.

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kedua kelompok data sampel apakah berasal dari varian populasi homogen atau tidak. Pengujian ini memanfaatkan bantuan *software* SPSS dengan teknik uji *levene statistic*. Hasil uji homogenitas sebagai berikut.

Tabel 6. Data Uji Homogenitas

Varians	Asymp. Sig	Taraf Signifikansi	Keterangan
Pretest	0,543	0,05	Homogen
Posttest	0,484	0,05	Homogen

Berdasarkan tabel, hasil uji homogenitas diperoleh nilai *asymp. sig* homogenitas *based on mean* nilai *pretest* dan *posttest* lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 atau 5%. Artinya, data *pretest* dan *posttest* berasal dari varian yang homogen. Data yang homogen dapat dilakukan pengujian selanjutnya.

Setelah data *pretest* homogen, maka dilakukan uji keseimbangan tahap prasyarat dengan tujuan mengetahui kemampuan awal peserta didik kelas kontrol dan kelas eksperimen apakah dalam kondisi seimbang atau tidak. Pada uji keseimbangan dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi SPSS 26 dengan teknik *independent sample t-test*. Hasil Uji keseimbangan menunjukkan nilai *asymp. sig* sebesar 0,321. Nilai *asymp. sig* data *pretest* tersebut lebih besar dari taraf signifikansi yakni 0,05 atau 5% yang berarti kedua kelas dalam keadaan seimbang.

Pada tahap akhir uji hipotesis dilakukan dengan bertujuan mengetahui perbedaan dengan membandingkan rata-rata pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dalam pengujian tersebut dilakukan dengan aplikasi atau *software* SPSS 26 dengan teknik uji *independent sample t-test*. Pada

uji hipotesis diperoleh nilai *asymp. sig* sebesar 0,003. Hasil tersebut relatif kecil dibandingkan taraf signifikansi yang ditentukan pada penelitian ini, yaitu 0,05 atau 5%. Jika nilai *asym. sig* lebih kecil daripada taraf signifikansi artinya  $H_0$  ditolak. Artinya, penerapan media pembelajaran *augmented reality* berpengaruh positif serta efektif digunakam pada pembelajaran matematika kelas IV materi volume bangun ruang.

Penerapan media pembelajaran *augmented reality* memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi secara langsung dengan objek tiga dimensi yang disimulasikan di dunia nyata. Interaksi ini merangsang daya analisis, sintesis, dan evaluasi peserta didik. Adanya visualisasi yang lebih konkret, peserta didik mampu memahami konsep yang abstrak dengan lebih mudah [8]. Kegiatan berpikir tingkat tinggi terjadi ketika peserta didik memperoleh informasi baru dan disimpan dalam memori dan saling berkaitan atau memperluas informasi tersebut untuk mencapai tujuan atau menemukan kemungkinan jawaban [9]. Penggunaan media ini mampu memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi [10].

Pada kegiatan pembelajaran matematika materi bangun ruang, media *augmented reality* mampu membantu dalam memaksimalkan kegiatan pembelajaran. Peserta didik dapat melihat objek-objek bangun ruang secara tiga dimensi dalam lingkungan nyata melalui *smartphone*. Hal tersebut memungkinkan peserta didik untuk memvisualisasikan bentuk-bentuk geometris, mengamati sifat-sifat bangun ruang, serta berinteraksi dengan objek tersebut secara langsung. Peserta didik dapat lebih mudah memahami terkait konsep-konsep bangun ruang dan memfasilitasi mereka dalam melakukan kegiatan berpikir. Selain itu penggunaan *augmented reality* menarik minat peserta didik dan perhatian pada pelajaran, sehingga memupuk rasa ingin tahu yang tinggi [11].

Penerapan media memperkuat kemampuan sintesis, karena peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mengintegrasikan berbagai elemen konsep ke dalam pemahaman yang lebih menyeluruh [12]. Penerapan *augmented reality* dalam pembelajaran matematika, khususnya materi bangun ruang, dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, yang meliputi kemampuan menganalisis dilakukan dengan peserta didik membandingkan bangun ruang, mengidentifikasi pola, dan memahami hubungan antar elemen dalam bangun tersebut, kemudian kemampuan mengevaluasi dilakukan dengan eksplorasi bentuk dan konsep bangun ruang, serta kemampuan mencipta yaitu kebebasan untuk bereksperimen dan memodifikasi bentuk bangun ruang [13].

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji hipotesis dalam penelitian ini memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen yang menggunakan media augmented reality) menunjukkan rata-rata nilai posttest yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil tersebut didukung oleh uji statistik yang menunjukkan nilai signifikansi pada uji T lebih kecil dari taraf yang telah ditentukan, artinya penggunaan media augmented reality berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Penggunaan media augmented reality menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik mengamati, memanipulasi, dan mengeksplorasi objek digital secara langsung sehingga memperkuat proses pembelajaran yang lebih aktif. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penerapan augmented reality dalam pembelajaran matematika materi bangun ruang sangat efektif digunakan dan berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Media ini membantu peserta didik berinteraksi langsung dengan model bangun ruang tiga dimensi yang ditampilkan di dunia nyata melalui perangkat digital yaitu smartphone. Selain itu tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep abstrak dengan lebih mudah, tetapi juga mengaktifkan pengalaman belajar yang lebih mendalam melalui visualisasi dan interaksi langsung. Implikasi teoretis dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis augmented reality dapat mendukung teori konstruktivisme dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik, sedangkan implikasi praktisnya adalah media ini dapat dijadikan sebagai alat bantu interaktif bagi guru dalam pembelajaran matematika di kelas IV SD untuk meningkatkan pemahaman konsep secara lebih mendalam.

# 5. Referensi

- [1] F. Fajrianthi, W. Hendriani, and B. G. Septarini, "Pengembangan Tes Berpikir Kritis dengan Pendekatan Response Theory," *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, **20(1)**, pp. 45–55, 2016.
- [2] M. Billinghurst, A. Clark, and G. Lee, "A survey of augmented reality,", *Now Publishers Inc.*, **8(2)**, pp. 73-272, 2015.
- [3] Hairuddin, "Upaya Meningkatkan Keaktifan Belajar Murid Pada Materi Bangun Ruang Kelas VI SD Inpres Bisara Melalui Pembelajaran Berbasis Aplikasi Augmented Realiaty," **10(4)**, pp. 15-24, 2024.
- [4] I. P. Sari, I. H. Batubara, A. H. Hazidar, and M. Basri, "Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran," *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, **1(4)**, pp. 209–215, 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i4.142.
- [5] P. Awignamatu, P. Ritayanti, and Karsono, "Penggunaan Aplikasi Assemblr Edu untuk Meningkatkan Motivasi Belajar IPAS Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar," *Didaktika Dwija Indria*, **12(4)**, pp. 256–262, 2024.
- [6] T. V Pemahaman Konsep Geometri Siswa Kelas Sekolah Dasar Jumaena and N. Permatasari Munir, "Efektivitas Media Pembelajaran Augmented Reality Pemodelan Bangun Ruang," **6(17)**, pp. 112-122, 2024. [Online]. Available: https://p3i.my.id/index.php/refleksi
- [7] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Cv ALFABETA BANDUNG," 2022.
- [8] W. I. Maryani, R. Winarni, and A. Surya, "Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau Dari Multiple Intelligences Pada Peserta Didik Kelas V Di Sekolah Dasar," *Didaktika Dwija Indria*, **11(3)**, pp. 7–12, 2023.
- [9] R. Choeriyah, J. Indrastoeti Siti Poerwanti, and Chumdari, "Penerapan Model *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Pembelajaran IPA Di Kelas V Sekolah Dasar," *Didaktika Dwija Indria*, **12(3)**, pp. 214–220, 2024.
- [10] Zain 'Abidah, Kamsiyati, and Anesa Surya, "Hubungan Antara Konsep Diri Dengan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Sebagai *Transfer Of Knowledge* Materi Pecahan Pada Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar," *Didaktika Dwija Indria*, **11(1)**, pp. 1–6, 2023.
- [11] P. Rosma Aryani, I. Akhlis, B.,"Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbentuk Augmented Reality pada Peserta Didik untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konsep IPA," *Unnes Physics Education Journal Terakreditasi SINTA*, **8(2)**, 2019, [Online]. Available: http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej
- [12] V. R. Wibowo, K. Eka Putri, and B. Amirul Mukmin, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar," *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, **3(1)**, pp. 58–69, 2022, doi: 10.53624/ptk.v3i1.119.
- [13] Mursyidah Dian, Rahayu Saputra, and Erwin, "Aplikasi Berbasis Augmented Reality sebagai Upaya Pengenalan Bangun Ruang bagi Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Dasar : Jurnal Tunas Nusantara*, **4(1)**, pp. 427–433, 2019.