

PENGEMBANGAN E-MEDIA BERBASIS *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS VI

Ahmad Rijal Hakim Fathulloh^{1*}, Elok Fariha Sari²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Negeri Semarang

Jl. Beringin Raya No.15, Wonosari, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50244

Email: rijalone123456@students.unnes.ac.id^{1*}, elok_pgsd@mail.unnes.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-media berbasis *Augmented Reality* dalam pengenalan konsep dasar bangun ruang sebagai upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VI SDN Sekaran 01. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan yang mengacu dengan model Plomp. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas, uji t, dan uji N-Gain. Secara keseluruhan, e-media berbasis *Augmented Reality* terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan berpotensi menjadi inovasi pembelajaran yang efektif di era digital karena uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, sehingga dapat dianalisis menggunakan statistik parametrik. Hasil uji t juga menunjukkan perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* setelah diterapkan pembelajaran dengan e-media yang dikembangkan. Selain itu, hasil uji N-Gain menunjukkan peningkatan dengan kategori tinggi pada *Field Test* (70,12%), yang menegaskan efektivitas media pembelajaran ini.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, berpikir kritis, media pembelajaran.

ABSTRACT

This study aims to develop e-media based on Augmented Reality in introducing basic spatial concepts as an effort to improve critical thinking skills of grade VI students of SDN Sekaran 01. The research method used is development research referring to the Plomp model. Data analysis was carried out through normality tests, t-tests, and N-Gain tests. Overall, e-media based on Augmented Reality has been proven to improve students' critical thinking skills and has the potential to be an effective learning innovation in the digital era because the normality test shows that the data is normally distributed, so it can be analyzed using parametric statistics. The results of the t-test also showed a significant difference between the pretest and posttest scores after implementing learning with the developed e-media. In addition, the results of the N-Gain test showed an increase with a high category in the Field Test (70.12%), which confirms the effectiveness of this learning media.

Keywords: *Augmented Reality*, critical thinking, learning media.

PENDAHULUAN

Keputusan Kepala BSKAP Kemendikbudristek Nomor 009/H/KR/2022 menetapkan bahwa Profil Pelajar Pancasila adalah tujuan konkret pendidikan nasional, dengan salah satu dimensi utamanya yaitu bernalar kritis atau berpikir kritis (Zahir dkk., 2022). Regulasi ini menegaskan bahwa berpikir kritis adalah salah satu komponen penting dalam rencana pembangunan jangka panjang nasional 2005-2025 yang memiliki tiga indikator antara lain yaitu menganalisis, mengevaluasi, mengidentifikasi atau mengkategorikan (Rahmawati dkk., 2023). Kemampuan ini penting untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan data yang valid, sehingga membekali pelajar dalam menghadapi tantangan global tanpa melupakan nilai-nilai Pancasila (Saputra, 2020). Namun, kemampuan berpikir kritis peserta didik Indonesia masih rendah (Anisa dkk., 2021). Hasil PISA 2023 menunjukkan bahwa skor literasi numerasi Indonesia hanya 366 poin, tertinggal 106 poin dari rata-rata global (Anisa dkk., 2021). Kemudian laporan hasil AKM 2023 juga mengindikasikan bahwa kemampuan numerasi peserta didik masih berada pada kategori sedang dan belum mencapai tingkat yang diharapkan. Hal ini menjadi tantangan bagi sistem pendidikan nasional

dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan sains agar lebih kompetitif secara global (Zamie & Mujazi, 2024).

Menurut Rahmawati dkk. (2023), banyak peserta didik memiliki persepsi negatif terhadap matematika, yang berdampak pada rendahnya minat dan motivasi belajar. Observasi di SDN Sekaran 01 menunjukkan bahwa kurangnya inovasi dalam media pembelajaran menjadi faktor utama. Wawancara dengan wali kelas VI A di SDN Sekaran 01 mengungkapkan bahwa media pembelajaran masih monoton dan berbasis media konkret, meskipun fasilitas sekolah memadai. Selain itu, keterbatasan pengalaman guru dalam menggunakan teknologi turut menghambat pembelajaran. Wali kelas VI B SDN Sekaran 01 menambahkan bahwa peserta didik menganggap matematika sulit, meskipun mereka mampu jika memahami konsep dasarnya dengan baik. Rendahnya pemahaman konsep dasar bangun ruang menghambat kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan soal berbasis logika atau analisis (Apiati & Hermanto, 2020).

Oleh karena itu, inovasi pembelajaran seperti penggunaan media digital interaktif diperlukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Permatasari, 2022). Salah satu inovasi yang efektif adalah *Augmented Reality*

(AR), yang memungkinkan peserta didik melihat objek 3D melalui *gadget*, sehingga pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami (Nina dkk., 2023). Penelitian Mursyidah & Saputra (2022) menunjukkan bahwa AR tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep dasar bangun ruang, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar dengan pengalaman interaktif yang lebih bermakna (Mulianti dkk., 2023).

Hasil observasi dan wawancara di SDN Sekaran 01 bahwasanya terdapat beberapa permasalahan yang terjadi pada pembelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang, maka dari itu penelitian ini ditujukan untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan tersebut dengan mengembangkan E-Media Interaktif Berbasis *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas VI SDN Sekaran 01. Meskipun e-media berbasis *Augmented Reality* (AR) telah banyak dikembangkan, namun inovasi penerapannya dalam dunia pendidikan akan terus berkembang. Media ini menyajikan materi secara interaktif dengan teknologi AR 3D, animasi, dan navigasi antar-slide. Selain itu, peserta didik dapat memindai *flashcard* untuk menampilkan ilustrasi penerapan konsep dalam kehidupan nyata. Keunggulan utama media ini adalah membuat

pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami, serta dilengkapi dengan petunjuk penggunaan agar peserta didik dapat mengaksesnya secara mandiri. Jadi, penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan di SDN Sekaran 01 dengan mengembangkan E-Media Interaktif Berbasis *Augmented Reality* guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas VI SDN Sekaran 01.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan campuran, yakni kualitatif dan kuantitatif, dalam bentuk penelitian pengembangan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya (Sugiono, 2019). Fokus utama penelitian ini adalah merancang dan menguji efektivitas E-Media Interaktif berbasis *Augmented Reality* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas VI SD. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan model pengembangan Plomp. Di dalam buku *An Introduction to Educational Design Research* karya Plomp & Nieveen (2010) menjelaskan bahwasanya langkah-langkah penelitian pengembangan dibagi menjadi 3 tahapan: *Preliminary* *Research* (analisis

kebutuhan, observasi, wawancara, dan tinjauan pustaka atau dokumentasi), *Prototyping Phase* (pengembangan produk, validasi ahli, dan uji coba *Small Group*), serta *Assessment Phase* (evaluasi dan penyempurnaan produk). Namun dalam penelitian ini tahapan *One-to-One* tidak dilaksanakan karena keterbatasan.

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Sekaran 01 pada November 2024 - Maret 2025. Data penelitian mencakup data kualitatif (observasi, wawancara, dan angket guru serta peserta didik) dan data kuantitatif (hasil belajar, *pretest*, dan *posttest*). Teknik pengumpulan data menggunakan kombinasi tes (evaluasi dengan enam soal uraian) dan non-tes (observasi, wawancara, dokumentasi, serta angket kebutuhan guru dan peserta didik). Dalam penelitian ini, pengukuran kelayakan dan efektivitas media yang dikembangkan dilakukan melalui beberapa tahapan. Uji kelayakan dilakukan oleh validator ahli media dan validator ahli materi untuk menilai kesesuaian dan kualitas media pembelajaran.

Selain itu, angket tanggapan disebarluaskan kepada guru dan peserta didik guna memperoleh umpan balik terkait pengalaman penggunaan media tersebut. Untuk memastikan keakuratan dan konsistensi hasil penelitian, dilakukan pula uji validitas dan uji reliabilitas

terhadap instrumen soal tes. Dengan demikian, hasil yang diperoleh dapat lebih terpercaya dan konsisten dalam mengukur efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan.

Kemudian untuk mengukur tes hasil belajar guna mengetahui peningkatan pemahaman setelah penggunaan media interaktif berbasis *Augmented Reality* dengan dilakukan uji normalitas yang dihitung menggunakan uji Spahiro-Wilk, uji t menggunakan uji *paired sample t-test* atau uji dua sampel berpasangan untuk mencari dan menguji perbedaan antara keduanya yaitu sebelum diberikan perilaku (*pretest*) dan setelah diberikan perilaku (*posttest*), serta Uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik materi karakteristik bangun ruang antara sebelum dan sesudah pemberian perlakuan menggunakan media AR yang menggunakan bantuan SPSS untuk mengukur datanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk materi bangun ruang dengan tujuan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Plomp sebagai berikut.

Langkah pertama yakni *Preliminary Research*. Pengembangan ini berdasarkan dari temuan permasalahan dalam pembelajaran matematika di SDN Sekaran 01, khususnya pada materi bangun ruang, di mana metode yang digunakan masih bersifat monoton dan kurang interaktif. Kondisi tersebut menghambat pemahaman peserta didik dalam mengidentifikasi sifat-sifat dan karakteristik bangun ruang, serta menyebabkan miskONSEPsi dalam menyelesaikan soal.

Hasil wawancara dengan wali kelas VI mengungkapkan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih terbatas pada media konkret, tanpa pemanfaatan teknologi digital, meskipun fasilitas sekolah sebenarnya memadai. Hal ini berdampak pada rendahnya minat dan pemahaman peserta didik terhadap matematika, yang diperkuat dengan hasil angket yang menunjukkan banyaknya peserta didik yang kurang menyukai materi bangun ruang. Selain itu, banyak nilai matematika peserta didik yang tidak mencapai nilai KKTP, menandakan perlunya inovasi dalam media pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang melibatkan 2 wali kelas VI dan 56 peserta didik, ditemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami isi soal dan menyelesaikan

soal bangun ruang. Mereka juga mengharapkan media pembelajaran yang lebih variatif, dengan elemen visual yang menarik serta dapat diakses secara digital. Guru juga mengatakan bahwa penggunaan aplikasi berbasis digital dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, meskipun terdapat kendala bagi peserta didik yang tidak memiliki perangkat sendiri sehingga pembelajaran perlu dilakukan secara berkelompok. Selain itu, analisis menunjukkan bahwa guru masih belum sepenuhnya memanfaatkan variasi media digital dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan temuan ini, maka dikembangkan sebuah e-media interaktif berbasis *Augmented Reality* menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*, yang dirancang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Guru kelas VI mendukung pengembangan media ini sebagai solusi dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep dasar bangun ruang. Media pembelajaran ini diterapkan dengan pendekatan model *Problem-Based Learning* (PBL), yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pemecahan masalah nyata. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Suci (2023) yang menyatakan bahwa media *Augmented Reality* berbasis *Assemblr Edu* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis

peserta didik. Demikian pula, penelitian oleh Saphira & Prahani (2022) menunjukkan bahwa media berbasis AR memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan, karena peserta didik dapat melihat visualisasi tiga dimensi dari materi yang dipelajari. Dalam pengembangannya, media ini menampilkan karakteristik berbagai bangun ruang beserta contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik lebih mudah memahami konsep yang diajarkan dan merasa lebih terhubung dengan materi pembelajaran.

Tahapan selanjutnya dalam penelitian ini adalah *Prototyping Phase*, di mana peneliti mengembangkan e-media interaktif berbasis AR dengan memanfaatkan aplikasi *Assemblr Edu*. Media ini menyajikan materi dalam berbagai format, seperti teks, gambar, dan animasi interaktif, dengan tujuan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep dasar bangun ruang secara lebih konkret. Visualisasi tiga dimensi yang ditampilkan dalam media ini mengubah konsep yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami, sehingga peserta didik dapat membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi yang diajarkan. Keunggulan utama dari media ini adalah sifatnya yang lebih interaktif,

menarik, dan dinamis, tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta didik tetapi juga membangun motivasi belajar mereka. Selain itu, aplikasi *Assemblr Edu* memungkinkan akses pembelajaran melalui smartphone atau perangkat digital lainnya, sehingga mendukung proses belajar yang lebih fleksibel dan mandiri, baik di dalam maupun di luar kelas. Dengan adanya fitur *Augmented Reality*, peserta didik dapat berinteraksi langsung dengan model tiga dimensi bangun ruang, yang membantu memperkuat pemahaman mereka terhadap sifat-sifat dan karakteristik bangun ruang. Dengan demikian, pengembangan media ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya dalam materi bangun ruang di sekolah dasar.



Gambar 1. Salah-satu Desain Tampilan E-Media AR

Gambar 1 di atas merupakan desain yang dikembangkan untuk menyajikan materi karakteristik bangun ruang, khususnya kerucut. Halaman awal

dilengkapi dengan tombol navigasi, seperti kerangka, contoh, sisi, rusuk, dan titik sudut, yang memungkinkan pengguna berpindah halaman secara otomatis. Setiap halaman berisi penjelasan tentang karakteristik kerucut berdasarkan unsur-unsurnya, serta tombol untuk kembali ke halaman utama, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami materi secara interaktif. Kemudian untuk mengakses AR ini, peneliti juga membuat desain *flashcard* AR yang dapat dipindai dengan desain sebagai berikut.



Gambar 2. Desain *Flashcard* AR

Desain *flashcard* pada Gambar 2 dapat dipindai baik pada kode QR ataupun pada gambar penerapan bentuk bangun ruang. Setiap kartu dengan warna yang sama menunjukkan bahwa kartu tersebut memiliki dua sisi yang saling terhubung dan mengarah ke konten AR yang sama. Setelah peserta didik memindai kode QR atau gambar yang tersedia, mereka akan diarahkan ke tautan yang mengakses media *Augmented Reality* melalui aplikasi atau web *Assemblr Edu*. Maka tampilan visual interaktif akan muncul,

memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan objek bangun ruang secara lebih nyata seperti berikut.



Gambar 3. Penampakan E-media Berbasis *Augmented Reality*

Gambar 3 menunjukkan contoh salah satu dari tujuh materi bangun ruang dengan masing-masing tujuh kartu AR yang berbeda. Halaman utama memiliki tombol navigasi kerangka, contoh, sisi, rusuk, dan titik sudut, yang mengarahkan pengguna ke halaman terkait secara otomatis. Setiap halaman berisi penjelasan interaktif melalui visual *Augmented Reality*. Tersedia juga tombol kembali ke halaman utama untuk kemudahan navigasi.

Langkah terakhir adalah *Assessment Phase*, evaluasi dan pengujian efektivitas e-media berbasis *Augmented Reality* dalam penelitian ini telah divalidasi oleh ahli materi dan media untuk memastikan kelayakan dan

efektivitasnya dalam pembelajaran matematika. Validasi ini mencakup aspek kesesuaian materi, penyajian, desain, dan kemudahan penggunaan sebelum diimplementasikan lebih luas. Jika hasil validasi menyatakan bahwa media ini layak untuk diujicobakan, maka peneliti dapat melanjutkan ke tahap uji coba lapangan dalam *Small Group* maupun *Field Test*. Uji coba ini bertujuan untuk mengamati bagaimana media digunakan dalam situasi pembelajaran nyata serta mengidentifikasi aspek-aspek yang masih perlu disempurnakan.

Validasi dilakukan oleh dua validator ahli yakni seorang dosen di Jurusan PGSD Universitas Negeri Semarang, maka dengan latar belakang keilmuan beliau tersebut, beliau memiliki kompetensi dalam menilai kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Validasi materi dilakukan oleh Yuli Winanto, M.Pd., yang menilai media berdasarkan kesesuaian isi, penyajian, dan aspek teknis. Hasilnya menunjukkan skor 51 dengan persentase 91,07%, masuk dalam kategori sangat layak, dengan beberapa saran perbaikan yang telah ditindaklanjuti. Sementara itu, validasi media oleh Novi Setyasto, M.Pd. menilai desain, daya tarik, dan kemudahan penggunaan, menghasilkan skor 36 dengan persentase 90%, juga dalam kategori sangat layak.

Secara keseluruhan, hasil validasi menunjukkan bahwa media ini layak digunakan dalam pembelajaran matematika kelas VI, khususnya pada materi bangun ruang. Namun, terdapat terdapat saran perbaikan mengenai tampilan ataupun isi dari media yang dikembangkan. Kemudian revisi media telah dilakukan dan diharapkan media ini mampu meningkatkan pemahaman konsep dasar bangun ruang dan keterampilan berpikir kritis analisis peserta didik terhadap soal yang diberikan.

Setelah melalui tahap validasi dan revisi berdasarkan masukan dari para validator ahli, e-media interaktif berbasis *Augmented Reality* diuji coba terlebih dahulu dalam *Small Group* di kelas VIB SDN Sekaran 01. Uji coba ini melibatkan enam peserta didik yang dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan peringkat akademik tinggi, sedang, dan rendah. Tujuannya adalah mengukur efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar bangun ruang sebelum diterapkan lebih luas. Evaluasi dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* yang mengukur keterampilan berpikir kritis. Sebelum pembelajaran, peserta didik mengikuti *pretest* selama 30 menit dengan enam soal uraian berbasis indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil *pretest* dianalisis untuk mengetahui pemahaman

awal sebelum dibandingkan dengan hasil *posttest* setelah penggunaan media.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Uji *Small Group*

Keterangan	Pretest	Posttest
Jumlah peserta didik	6	6
Rata-rata nilai	35,41	77,08
Nilai terendah	8,33	50
Nilai Tertinggi	50	91,66
Jumlah nilai tuntas	0	5
Jumlah nilai tidak tuntas	6	1
Ketuntasan KKTP (%)	0%	83,33%
Peningkatan		83%

Hasil pada Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa penggunaan e-media interaktif berbasis *Augmented Reality* berdampak positif terhadap pemahaman peserta didik. Jika sebelum penggunaan media ini tidak ada peserta didik yang mencapai kelulusan (*pretest* 0%), maka setelah penerapannya, tingkat kelulusan meningkat signifikan hingga 83,33%. Peningkatan ini membuktikan efektivitas media dalam memperkuat pemahaman konsep dasar bangun ruang serta keterampilan berpikir kritis peserta didik. Namun, selama uji coba ditemukan kendala teknis, seperti koneksi internet yang tidak stabil dan keterbatasan spesifikasi gawai peserta didik. Karena media ini berbasis digital dan memerlukan akses internet yang memadai, maka sebelum diuji coba dalam skala lebih luas, perlu dilakukan revisi dan penyesuaian agar lebih mudah diakses oleh seluruh peserta didik.

Selain melalui tes, peneliti juga mengukur keefektifan media melalui angket kelayakan yang dibagikan kepada guru dan peserta didik kelas VI B SDN Sekaran 01 untuk menilai efektivitas e-media interaktif berbasis *Augmented Reality*. Hasil analisis menunjukkan bahwa delapan dari sepuluh aspek dinilai "Sangat Layak" oleh guru dengan skor 100%, sementara dua aspek lainnya mendapat skor 75% dalam kategori "Layak". Guru menilai media ini menarik, mudah dipahami, dan mempermudah pengajaran, meskipun masih perlu perbaikan dalam visibilitas elemen desain. Peserta didik juga memberikan respons positif, dengan semua aspek mendapat kategori "Sangat Layak" (83%–100%). Mereka menilai media ini menarik, mudah digunakan, dan efektif meningkatkan pemahaman bangun. Namun, aksesibilitas dan spesifikasi perangkat masih menjadi kendala. Secara keseluruhan, e-media ini terbukti efektif dan inovatif dalam pembelajaran matematika, layak dikembangkan lebih lanjut, dan berpotensi untuk diimplementasikan secara luas.

Setelah uji coba *Small Group*, penelitian dilanjutkan ke tahap uji coba *Field Test* dengan melibatkan 28 peserta didik kelas VI A SDN Sekaran 01. Mereka dibagi dalam tujuh kelompok untuk mempelajari "Karakteristik antar Bangun Ruang" menggunakan e-media interaktif

berbasis *Augmented Reality*. Sebelum penerapan media, peserta didik mengikuti *pretest* selama 30 menit dengan enam soal uraian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis mereka. Pembelajaran kemudian dilaksanakan dalam dua pertemuan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL). Setelah penerapan media, peserta didik mengikuti *posttest* dengan durasi dan jumlah soal yang sama. Hasilnya menunjukkan peningkatan nilai rata-rata hasil belajar, yang mengindikasikan bahwa penggunaan e-media berbasis *Augmented Reality* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar bangun ruang serta keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berikut hasil yang diperoleh.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Uji *Field Test*

Keterangan	Pretest	Posttest
Jumlah peserta didik	28	28
Rata-rata nilai	30,47	79,16
Nilai terendah	8,33	60,66

Keterangan	Pretest	Posttest
Nilai Tertinggi	50	91,66
Jumlah nilai tuntas	0	23
Jumlah nilai tidak tuntas	28	5
Ketuntasan KKTP (%)	0%	82,14%
Peningkatan		82,14%

Setelah penerapan media, dilakukan uji normalitas terhadap hasil *pretest* dan *posttest* pada uji coba *Small Group* dan besar untuk menentukan apakah data berdistribusi normal sebagai prasyarat analisis statistik inferensial. Uji Shapiro-Wilk digunakan dengan taraf signifikansi 0,05, di mana data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi $> 0,05$ dan tidak berdistribusi normal jika $< 0,05$. Hasil uji *Small Group* menunjukkan nilai signifikansi *pretest* sebesar 0,325 dan *posttest* 0,241, sedangkan pada *Field Test*, *pretest* memperoleh nilai 0,086 dan *posttest* 0,168, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

Kelas	N	Tindakan	Hasil Nilai Signifikansi	Taraf Signifikansi	Keterangan distribusi
<i>Small Group</i>	6	<i>Pretest</i>	0,325	0,05	Normal
<i>Field Test</i>	28	<i>Posttest</i>	0,241	0,05	Normal
	28	<i>Pretest</i>	0,086	0,05	Normal
	28	<i>Posttest</i>	0,168	0,05	Normal

Berdasarkan Tabel 3, seluruh nilai signifikansi lebih dari 0,05, sehingga H_0 diterima dan data berdistribusi normal. Dengan demikian, analisis parametrik dapat digunakan untuk tahap analisis lebih lanjut, yaitu uji t guna mengukur

efektivitas e-media berbasis *Augmented Reality* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Uji yang digunakan adalah *paired sample t-test* dengan penerapan jenis *before-after test* (*pretest* dan *posttest*) untuk pengukuran

data hasil, yang membandingkan nilai *pretest* dan *posttest* dalam kelompok yang sama. Hasil uji *Small Group* menunjukkan t hitung sebesar -19,373 (dalam nilai mutlak +), sedangkan t tabel sebesar 2,015. Karena t hitung > t tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Hasil serupa juga

ditemukan pada uji *Field Test*, dengan t hitung -19,016 (dalam nilai mutlak +) dan t tabel 1,703. Karena t hitung lebih besar dari t tabel, maka H_0 kembali ditolak dan H_1 diterima, yang menunjukkan bahwa penggunaan e-media berbasis *Augmented Reality* secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Tabel 4. Hasil Uji T *Pretest* dan *Posttest*

Skala	N	Mean	Std. Deviation	T hitung	df	T tabel
<i>Small Group</i>	6	-41,66833	5,26836	19,373	5	2,015
<i>Field Test</i>	28	-48,6903	13,54871	19,016	27	1,703

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa e-media berbasis *Augmented Reality* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Untuk mengukur sejauh mana peningkatan tersebut, dilakukan uji N-Gain, yang bertujuan mengevaluasi efektivitas media pembelajaran dengan membandingkan nilai *pretest* dan *posttest*. Uji ini memberikan gambaran kuantitatif

mengenai peningkatan pemahaman peserta didik setelah menggunakan media yang dikembangkan. Hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan yang terjadi berada dalam kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa e-media berbasis *Augmented Reality* mampu memberikan dampak signifikan dalam membantu peserta didik memahami konsep dasar bangun ruang secara lebih mendalam.

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain *Pretest* dan *Posttest*

Kelas	Mean Pretest	Mean posttest	N-Gain total	N-Gain (%)	Kriteria
<i>Small Group</i>	35,41	77,08	0,6671	66,71%	Sedang
<i>Field Test</i>	30,47	79,16	0,7012	70,12%	Tinggi

Berdasarkan tabel 5 di atas, hasil uji N-Gain, pada uji *Small Group*, rata-rata nilai *pretest* sebesar 35,41 meningkat menjadi 77,08 pada *posttest*, dengan nilai N-Gain sebesar 66,71%, yang termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, pada uji *Field Test*, rata-rata nilai *pretest*

yang awalnya sebesar 30,47 mengalami peningkatan signifikan menjadi 79,16 pada *posttest*, dengan nilai N-Gain sebesar 70,12%, yang masuk dalam kategori tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa e-media berbasis *Augmented Reality* mampu memberikan kontribusi yang signifikan

terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, terutama dalam penerapan pada *Field Test*. Dengan demikian, media ini dapat dianggap sebagai alat pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kualitas pemahaman konsep dasar bangun ruang peserta didik serta kemampuan berpikir kritis analitis.

Pembahasan

Berdasarkan hasil uji statistik, penggunaan e-media berbasis *Augmented Reality* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran bangun ruang. Uji normalitas menunjukkan data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal, memungkinkan penggunaan analisis statistik parametrik. Uji t-test membuktikan adanya perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*, baik pada *Small Group* maupun besar. Selain itu, hasil uji N-Gain menunjukkan peningkatan sedang pada *Small Group* dan tinggi pada *Field Test*, menegaskan efektivitas media ini dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian ini selaras dengan temuan Ramadani (2021), yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa melalui uji t-test dengan nilai signifikansi 0,000

dan t-hitung 7,390. *Augmented Reality* memungkinkan pembelajaran yang lebih interaktif, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta memfasilitasi pemahaman konsep secara lebih mendalam (Mursyidah & Saputra, 2022). Penelitian lain oleh Andriani & Ramadani (2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan e-media *Augmented Reality* meningkatkan minat belajar siswa, membuat pembelajaran lebih efektif dan menyenangkan. Faiza dkk., (2022) menegaskan bahwa media ini mampu meningkatkan pemahaman materi secara signifikan. Selain itu, penelitian Sutrisno (2021) membuktikan bahwa e-media *Augmented Reality* layak digunakan dalam pembelajaran bangun ruang di sekolah dasar, sejalan dengan penelitian ini.

Dalam penelitian ini, pendekatan PBL diterapkan untuk mendukung penggunaan *Augmented Reality*, sehingga peserta didik tidak hanya sekadar melihat dan berinteraksi dengan objek digital, tetapi juga diajak untuk memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. PBL dipilih sebagai model atau pendekatan untuk melatih peserta didik lebih berpikir kritis (Amalia & Dewi, 2024). Peserta didik diarahkan untuk belajar dan berpikir secara sistematis dan kritis. Berpikir kritis dapat diidentifikasi melalui beberapa tahapan,

Menurut Destini dkk., (2021), Indikator kemampuan berpikir kritis dapat dilihat dalam tiga tahapan utama, yaitu menganalisis, mengevaluasi, serta mengkategorikan setiap aspek dari suatu permasalahan. Kemampuan ini ditandai dengan karakteristik analitis dan reflektif, di mana seseorang mampu mengkaji informasi secara mendalam serta mempertimbangkan berbagai sudut pandang sebelum mengambil kesimpulan (Kurniawan dkk., 2023). Sedangkan menurut Firdausi dkk. (2021) menyatakan bahwa karena kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan dasar dalam memecahkan masalah, pada siswa sekolah dasar, kemampuan ini dapat diamati melalui proses kognitif dengan beberapa indikator, yaitu menganalisis masalah secara sistematis dan spesifik, membedakan masalah dengan cermat dan teliti, serta mengidentifikasi dan mengkaji informasi untuk merancang strategi pemecahan masalah yang tepat. Dapat disimpulkan bahwasanya indikator utama berpikir kritis adalah menganalisis, mengevaluasi, dan mengidentifikasi atau mengkategorikan.

Selain itu, penelitian ini menambah bukti empiris bahwa kombinasi teknologi dan pendekatan berbasis masalah dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran

matematika. Secara praktis, penelitian ini berdampak pada guru, peserta didik, dan pengembang media pembelajaran. Bagi guru, e-media berbasis *Augmented Reality* dapat menjadi alternatif inovatif dalam mengajarkan konsep abstrak, terutama bangun ruang, dengan pemanfaatan yang optimal. Bagi peserta didik, media ini menawarkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif, meningkatkan motivasi serta pemahaman konsep. Sementara itu, bagi pengembang media, temuan ini menegaskan perlunya pengembangan *Augmented Reality* yang tidak hanya menarik secara visual tetapi juga mendukung pemecahan masalah dan berpikir kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwasanya pengembangan e-media berbasis *Augmented Reality* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas VI SD. Hasil analisis data dalam penelitian ini mencakup uji normalitas, uji t, dan uji N-Gain. Hasil uji normalitas mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal, sehingga memungkinkan penggunaan teknik analisis statistik parametrik. Uji t menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest setelah implementasi pembelajaran menggunakan e-media

berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan. Selanjutnya, uji N-Gain mengungkapkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam kategori tinggi dengan rata-rata sebesar 70,12%. Maka e-media tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta memiliki potensi sebagai inovasi pembelajaran yang relevan di era digital.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti jumlah sampel yang terbatas dan cenderung peserta didik yang tertib, cakupan materi yang masih terbatas pada satu topik, serta kebutuhan perangkat dengan spesifikasi tertentu dan koneksi internet yang stabil. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan media yang lebih adaptif, memperluas cakupan materi, dan memastikan aksesibilitas lebih baik. Dengan pengembangan lebih lanjut, e-media ini berpotensi menjadi inovasi pembelajaran yang interaktif, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan dasar di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, I. R. & Dewi, N. R. (2024). Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 7, 281–289.
- Andriani, M. W. & Ramadani, A. (2022).
- The Effect of Using Android-Based Augmented Reality Media on Critical Thinking Skills of Elementary School Class Students. *JUPE: Jurnal of Mandala Education*, 7(2), 567–576. <http://dx.doi.org/10.58258/jupe.v7i2.3849>
- Anisa, A. R., Ipungkarti, A. A., & Saffanah, K. N. (2021). Pengaruh Kurangnya Literasi Serta yang Masih Rendah dalam Pendidikan di Indonesia. *Current Research in Education: Conference Series Journal*, 1(1), 1–12.
- Apiati, V. & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167–178. <https://doi.org/10.31980/mosharafav9i1.601>
- Destini, F., Yulianti, D., Sabdaningtyas, L., Ambarita, A., & Rochmiyati, R. (2021). Implementasi Pendekatan Science, Enviroment, Technology, and Society (SETs) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 253–261. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.1615>
- Faiza, M. N., Yani, M. T., & Suprijono, A. (2022). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran IPS Berbasis Augmented Reality untuk Meningkatkan Kompetensi Pengetahuan Siswa. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8686–8694. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3901>
- Firdausi, B. W., Warsono, & Yermiandhoko, Y. (2021). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*,

- 11(2), 229–243.
<http://dx.doi.org/10.22373/jm.v11i2.8001>
- Kurniawan, F. A., Nurfahrudianto, A., & Yohanie, D. D. (2023). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(3), 636–649.
<https://doi.org/10.38048/jipcb.v10i3.2077>
- Mulianti, S., Susanta, A., Hanifah, H., & Haji, S. (2023). Pengaruh Pendekatan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Augmented Reality (AR) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SMK Negeri 1 Lebong. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(2), 930–939.
<https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.358>
- Mursyidah, D., & Saputra, E. R. (2022). Aplikasi Berbasis Augmented Reality sebagai Upaya Pengenalan Bangun Ruang bagi Siswa Sekolah Dasar. *Tunas Nusantara: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(1), 427–433.
<https://doi.org/10.34001/jtn.v4i1.2941>
- Nina, Q., Fatih, M., & Alfi, C. (2023). Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality Materi Gaya untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV. *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(11), 8558–8564.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v6i11.2597>
- Permatasari, I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (AR) Berbasis Android pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan.
- Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Plomp, T. & Nieveen, N. M. (2010). *An introduction to educational design research*. Netherlands. Diakses dari:
https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf. [18 Januari 2025].
- Rahmawati, H., Pujiastuti, P., & Cahyaningtyas, A. P. (2023). Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar di SD se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(1), 88–104.
- Ramadani, A. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbasis Android terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 5 SDN Berbeluk 1. *STKIP PGRI BANGKALAN*, 5(2), 1–12.
- Saphira, H. V. & Prahani, B. K. (2022). Profile of Senior High School Students' Critical Thinking Skills and The Need of Implementation PBL Model Assisted by Augmented Reality Book. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), 579–591.
- Saputra, H. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Perpustakaan IAI Agus Salim Metro Lampung*, 2(April), 1–7.
- Suci, E. W. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Think-Pair-Share berbantuan Media Augmented Reality Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Sumberjaya. *ATTAWASSUTH: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Sugiono, S. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno. (2021). Analisis Dampak Pembelajaran Daring terhadap

- Motivasi Belajar Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *JURMIA: Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.32665/jurmia.v1i1.190>
- Zahir, A., Nasser, R., Supriadi, S., & Jusrianto, J. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Jenjang SD Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal IPMAS*, 2(2), 55–62. <https://doi.org/10.54065/ipmas.2.2.2022.228>
- Zamie, F. F. & Mujazi. (2024). Pengaruh Motivasi Belajar terhadap Berpikir Kritis Matematika Peserta Didik Kelas III SDN Setia Asih 01. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(2), 167–173. <https://doi.org/10.31980/caxra.v4i2.2345>