

## PENGUNAAN AUGMENTED REALITY UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DALAM PELAJARAN IPA

Oleh :

Yudis Ghifari<sup>1</sup>, Ellina Rienovita<sup>2</sup>, Della Amelia<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia

<sup>1</sup>email: ydsgfr@upi.edu

<sup>2</sup>email: ellina\_rienovita@upi.edu

<sup>3</sup>email: delame@upi.edu

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel :

Submit, 18 Agustus 2024

Revisi, 2 Desember 2024

Diterima,

Publish, 15 Januari 2025

#### Kata Kunci :

Augmented Reality,

Berpikir Kritis,

IPA,

Kemampuan Analisis,

Kemampuan Inferensi.



### ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan Augmented Reality (AR) guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada aspek analisis dan inferensi, dalam pembelajaran IPA (Sains) kelas VIII. Metode kuasi eksperimen one group pretest-posttest desain digunakan dalam penelitian ini, dengan teknik purposive sampling hanya satu kelas saja sampelnya berjumlah 30 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kedua aspek yang diuji, yaitu analisis dan inferensi. Hal ini dibuktikan dengan perolehan gain sebesar 13,17 untuk aspek analisis dan 6,46 untuk aspek inferensi. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih bagi penelitian setelah ini, khususnya dalam pemanfaatan AR dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mendorong pengembangan bahan ajar berbasis AR yang lebih menarik dan interaktif untuk mendukung proses belajar mengajar yang lebih efektif dan bermakna bagi peserta didik.

*This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license*



### Corresponding Author:

Nama: Yudis Ghifari

Afiliasi: Universitas Pendidikan Indonesia

Email: ydsgfr@upi.edu

### 1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi, keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas menjadi fondasi esensial bagi peserta didik (Dishon & Gilead, 2021). Pembelajaran masa kini menuntut pergeseran paradigma, di mana fokusnya bukan hanya pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga kombinasi kompetensi, termasuk keterampilan, keahlian, dan karakter. Paradigma baru ini menuntut peserta didik untuk mempunyai kecakapan berpikir, bertindak, dan menjalani hidup. Diantaranya kemampuan hidup krusial saat ini adalah berpikir secara kritis.

Mempelajari cara berpikir kritis merupakan urgensi bagi peserta didik untuk menghadapi berbagai rintangan dalam hidup pada kenyataannya. Memperkuat kemampuan berpikir kritis secara signifikan akan meningkatkan kualitas hasil belajar. Kemampuan ini membekali peserta didik

dengan ketajaman dalam menganalisis informasi, menyelesaikan permasalahan, dan beradaptasi dengan situasi baru (Miterianifa et al., 2021).

Mempelajari sains tidak hanya tentang menghafal rumus dan konsep, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini sangatlah esensial bagi peserta didik untuk memahami inti dari sains itu sendiri. Salah satu cara untuk melatihnya adalah melalui pemberian tugas. Sejauh mana peserta didik dapat menyelesaikan tugas dengan baik merupakan indikator seberapa efektif mereka menerapkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran sains (Villarta et al., 2021).

Meskipun globalisasi membawa berbagai peluang, kenyataannya banyak peserta didik belum sepenuhnya siap untuk menghadapi tuntutan zaman ini. Hasil penelitian Khoiri et al., (2021) menunjukkan bahwa penilaian keberhasilan belajar masih terlalu berfokus pada penguasaan materi

semata, dan mengabaikan pengembangan keahlian abad 21 seperti 4C (Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity) dan keterampilan esensial lainnya yang diperlukan untuk menghadapi tantangan Abad 21.

Integrasi teknologi ke dalam kegiatan mengajar dan belajar ialah komponen krusial mempengaruhi perkembangan pendidikan. Pemanfaatan teknologi dapat meningkatkan efisiensi dan ketertarikan peserta didik dalam belajar. Teknologi juga memungkinkan guru dan peserta didik untuk mengakses, mengolah informasi yang relevan dengan pembelajaran secara lebih mudah dan efektif. Selain itu, teknologi dapat mendukung terciptanya lingkungan belajar yang inovatif, kolaboratif, dan kreatif (Effendi & Wahidy, 2019).

Media pembelajaran bentuk dari penerapan teknologi dalam kegiatan mengajar dan belajar. Augmented Reality (AR) adalah bagian dari teknologi yang mengintegrasikan dunia yang tidak sebenarnya dengan lingkungan nyata secara simultan menggunakan perangkat tertentu (Ashari et al., 2022). Dengan demikian, AR memungkinkan tampilan objek khalayak seperti hadir di dunia nyata, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik.

Efektivitas media pembelajaran berbasis AR dalam menaikkan independen dan hasil belajar peserta didik SMP telah dibuktikan melalui beberapa penelitian. Salah satu contohnya adalah penelitian Nurhidayanti et al., (2022) yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemandirian belajar peserta didik setelah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Discovery Learning berbantuan Augmented Reality. Penelitian ini juga menemukan bahwa LKPD Discovery Learning berbantuan Augmented Reality memiliki efektivitas untuk digunakan dalam pembelajaran

Penelitian selanjutnya oleh Agustin & Aqua Kusuma Wardhani (2023) menunjukkan bahwa penggunaan media AR berbantuan Assemblr Edu pada materi sistem organ tubuh manusia terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik SMP IT Robbani Sintang. Efektivitas ini dibuktikan dengan adanya peningkatan signifikan pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik setelah menggunakan media AR. Selain itu, media AR ini juga meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan minat belajar peserta didik.

Penelitian ini memiliki beberapa keunikan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu umumnya berfokus pada peningkatan independen belajar dan hasil belajar secara umum, sedangkan penelitian ini memiliki tujuan yang lebih terarah, yaitu menaikkan kemampuan berpikir kritis aspek analisis dan aspek inferensi peserta didik. Lebih lanjut, penelitian ini secara khusus menggunakan materi IPA, terutama

materi usaha dan energi kelas VIII di salah satu SMP Negeri.

## 2. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, yang berfokus pada fenomena objektif dan dikaji menggunakan data angka, statistik, serta metode terstruktur dan terkontrol (Sukmadinata, 2017). Tujuannya adalah untuk menghasilkan temuan yang digeneralisasi, yang tidak terikat oleh waktu, lokasi, atau jenis data yang dikumpulkan. Untuk menjawab pertanyaan penelitian metode penelitian yang digunakan dalam yaitu kuasi eksperimen dengan desain *One Group Pretest-Posttest*. Kuasi eksperimen merupakan eksperimen semu dimana adanya pengontrolan terhadap variabel tertentu sehingga tidak dikatakan sebagai eksperimen murni (Abraham & Supriyati, 2022). Desain *One Group Pretest-Posttest* membandingkan skor peserta didik dengan menggunakan alat ukur yang sama pada pretest dan posttest (Privitera, 2019).

Populasi yang digunakan ada tiga kelas, yang terdiri dari kelas A hingga kelas C. Dengan sampel yang dipilih hanya satu kelas saja menggunakan teknik *purposive sampling*. Lebih lanjut, Sugiyono (2013) mengemukakan bahwa *purposive sampling* merupakan salah satu teknik non-probability sampling yang didasarkan pada pertimbangan tertentu untuk menentukan sampel. Adapun pertimbangan pengambilan sampel yang diambil dalam penelitian ini berdasarkan observasi dan hasil rekomendasi guru yaitu kelas C yang berjumlah 30 orang. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan butir soal, dengan teknik pengumpulan data testing. Adapun total jumlah butir soal dalam penelitian berjumlah 9 untuk aspek analisis dan 5 untuk aspek inferensi yang masing-masing soalnya merupakan turunan dari indikator tiap aspek yang diujicobakan ke 30 peserta didik berbentuk *Google Form*.

Teknik analisis data *pretest - posttest* digunakan dalam penelitian ini. Setelah itu akan dilanjutkan dengan uji normalitas data, untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak, uji normalitas yang digunakan menggunakan Shapiro Wilk. Selanjutnya dilakukan uji *Paired T test* dengan bantuan aplikasi SPSS yang bertujuan untuk membandingkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Augmented Reality

Media pembelajaran dikategorikan sebagai alat untuk menyampaikan pesan atau informasi pendidikan kepada peserta didik. Tujuannya adalah untuk menaikkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik, serta memfasilitasi proses belajar mengajar (Arsyad, 2017). Salah satu media pembelajaran yang mengalami perkembangan pesat di era digital adalah media pembelajaran augmented

reality (AR). Menurut Sungkono et al., (2022), media Augmented Reality (AR) adalah media yang menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata secara saat itu juga langsung.

*Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya dua dimensi atau tiga dimensi secara real-time, sehingga menghasilkan realitas tertambat (Ashari et al., 2022). Menurut Juwita et al., (2021), AR memanfaatkan kamera, sensor, dan perangkat lunak untuk menampilkan informasi digital ke objek atau lingkungan nyata yang dilihat oleh pengguna.

#### Jenis Augmented Reality Dalam Pembelajaran

Menurut Arici et al., (2019), terdapat dua jenis *Augmented Reality* (AR) yang populer dalam pembelajaran, yaitu:

##### 1. Media Berbasis Penanda:

- Jenis AR ini menggunakan gambar atau kode tertentu sebagai pemicu untuk menampilkan konten AR.
- Media berbasis penanda dapat diaplikasikan pada buku teks, kartu flash, atau bahan ajar lainnya untuk membuatnya lebih menarik dan informatif.
- Konten AR yang ditampilkan dapat berupa gambar, video, atau animasi 3D.

##### 2. Aplikasi Seluler:

- Jenis AR ini memanfaatkan kamera dan sensor ponsel pintar sebagai alat untuk mengakses konten AR.
- Pengguna dapat menjelajahi video atau simulasi AR secara berurutan atau sesuai kebutuhan.

#### Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif merujuk pada bagaimana manusia memproses informasi dan belajar. Konsep dan teorinya membantu kita memahami bagaimana informasi disimpan dalam memori.

Kunci dari kemampuan kognitif adalah proses penyimpanan informasi dalam memori. Memori terbagi menjadi tiga jenis: memori sensorik, memori kerja, dan memori jangka panjang (Perry et al., 2021).

Dalam konteks pembelajaran, terdapat tiga prinsip utama terkait kemampuan kognitif:

1. Informasi yang dipelajari perlu disimpan dalam memori jangka panjang agar dapat diingat dan digunakan di masa depan.
2. Informasi diproses melalui memori kerja, yang merupakan ruang penyimpanan informasi sementara dengan kapasitas terbatas.
3. Memori kerja memiliki kapasitas limited serta kelebihan beban jika informasi yang diolah terlalu banyak atau terlalu kompleks.

Ilmu kognitif berperan penting dalam meningkatkan intervensi, praktik, dan kebijakan pendidikan. Hal ini dapat dilihat dari dua bidang utama ilmu kognitif, yaitu 'dasar' dan 'terapan'. Ilmu kognitif 'dasar' fokus pada pemahaman mendasar tentang proses pembelajaran, memori, dan otak manusia. Para peneliti di bidang ini berusaha untuk

mengungkap bagaimana manusia belajar, bagaimana informasi disimpan dalam memori, dan bagaimana otak bekerja dalam memproses informasi. Di sisi lain, ilmu kognitif 'terapan' berusaha untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh dari ilmu kognitif dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam pendidikan. Hal ini dapat mencakup desain pembelajaran yang lebih efektif, pengembangan alat bantu belajar yang lebih bermanfaat, dan pembuatan kebijakan pendidikan yang lebih berlandaskan bukti (Perry et al., 2021).

Perkembangan kognitif merupakan serangkaian perubahan yang dialami manusia sepanjang hidupnya dalam memperoleh, mengelola, dan menerapkan informasi, menyelesaikan masalah, serta mempelajari hal-hal baru (Marinda, 2020). Proses ini melibatkan berbagai aspek, seperti persepsi, ingatan, bahasa, pemikiran, dan penalaran. Perkembangan kognitif dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk faktor biologis, lingkungan, sosial, dan budaya.

Teori *Sociocultural* Vygotsky (1979) menekankan bahwa interaksi sosial dan budaya memainkan peran penting dalam membentuk perkembangan kognitif anak. Budaya membentuk cara anak berpikir dan belajar melalui alat dan simbol yang disediakan, seperti bahasa, tulisan, dan praktik sosial. Secara keseluruhan, teori ini menyatakan bahwa belajar adalah proses sosial dan budaya. Melalui interaksi dengan orang lain dan penggunaan alat budaya mereka, anak-anak mengembangkan kemampuan kognitif dan menjadi pembelajar seumur hidup.

#### Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif untuk mempertanyakan informasi secara cermat, baik dari sumber eksternal maupun internal. Hal ini melibatkan proses keraguan, refleksi, dan analisis untuk menemukan solusi dan mengambil keputusan yang tepat (Anatoliivna, 2021). Senada dengan Al-Mahrooqi & Denman (2020) mendefinisikan berpikir kritis sebagai praktik keterampilan kognitif tingkat tinggi yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi informasi.

Dalam penelitian ini aspek yang diukur dalam berpikir kritis merujuk pada Cambridge University (Black et al., 2008) yaitu aspek analisis dan aspek inferensi yang dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1** Indikator dan Aspek Berpikir Kritis Yang Digunakan Dalam Penelitian

No	Aspek	Indikator
1	Analisis	Mengenali dan menggunakan terminologi dasar penalaran; Mengenali argumen dan penjelasan; Mengenali berbagai jenis penalaran; Membedah argumen; Mengkategorikan; bagian suatu struktur komponen; Mengidentifikasi sesuatu yang tidak dinyatakan secara langsung; Mengklarifikasi makna.
2	Inferensi	Mempertimbangkan implikasi, klaim, sudut

	pandang: Menarik kesimpulan yang tepat
--	---

Menurut (Angelo, 1995), berpikir kritis memiliki ciri-ciri utama dan manfaat sebagai berikut:

### Ciri-ciri Berpikir Kritis:

1. Mempertanyakan Asumsi: Berpikir kritis tidak menerima asumsi begitu saja. Segala informasi dan ide diuji dan dikaji ulang untuk memastikan kebenarannya.
2. Mencari Berbagai Sudut Pandang: Seseorang yang berpikir kritis tidak hanya terpaku pada satu sudut pandang. Mereka mencari dan mempertimbangkan berbagai perspektif untuk mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh.
3. Objektivitas: Berpikir kritis berarti tidak memihak pada hasil tertentu. Fokusnya adalah pada kebenaran dan fakta, terlepas dari preferensi atau keyakinan pribadi.

### Manfaat Berpikir Kritis:

1. Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah: Berpikir kritis membantu individu untuk menganalisis situasi secara menyeluruh, mengidentifikasi akar masalah, dan mengembangkan solusi yang efektif.
2. Meningkatkan Kemampuan Mengambil Keputusan: Berpikir kritis memungkinkan individu untuk menimbang berbagai pilihan secara objektif dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan informasi dan analisis yang matang.
3. Meningkatkan Kemampuan Berkomunikasi Secara Efektif: Berpikir kritis membantu individu untuk menyampaikan ide dan argumen secara jelas, logis, dan meyakinkan.
4. Meningkatkan Kemampuan Beradaptasi dengan Perubahan: Berpikir kritis memungkinkan individu untuk memahami situasi yang kompleks, mengevaluasi informasi baru, dan menyesuaikan diri dengan perubahan dengan cepat dan fleksibel.
5. Meningkatkan Kemampuan Belajar dan Berkembang: Berpikir kritis mendorong individu untuk terus belajar, mempertanyakan pengetahuan yang ada, dan mencari pemahaman yang lebih mendalam.

Berdasarkan uraian sebelumnya mengenai berpikir kritis, peneliti menyimpulkan bahwa kemampuan ini merupakan keterampilan esensial dalam kehidupan modern dewasa ini. Kemampuan berpikir kritis memungkinkan seseorang untuk menguji dan meneliti informasi, baik yang berasal dari internal maupun eksternal, guna merumuskan solusi yang paling tepat. Proses berpikir kritis melibatkan keraguan terhadap suatu hal, refleksi mendalam, dan penalaran logis, dengan fokus pada analisis yang mendalam dan sistematis.

### Temuan

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen kuasi dengan satu kelompok pretest-posttest. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Kelompok eksperimen

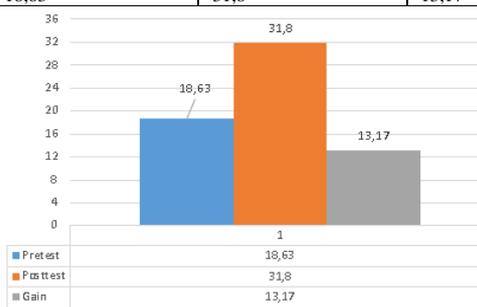
menerima intervensi menggunakan *Augmented Reality*. Sampel penelitian diberikan pretest, kemudian intervensi, dan posttest setelah intervensi. Penelitian ini mengukur kognitif kemampuan berpikir kritis aspek analisis dan aspek inferensi.

### Skor Pretest Posttest Aspek Analisis

Hasil analisis terlihat adanya peningkatan skor rata-rata *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat peningkatan kemampuan berpikir kritis aspek analisis pada mata pelajaran IPA dibandingkan dengan hasil pretest sebelum penerapan perlakuan *Augmented Reality*. Tabe 2l dan gambar 1 berikut ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis aspek analisis.

**Tabel 2** Rata-Rata Skor Pretest Posttest Berpikir Kritis Aspek Analisis

Pretest	Posttest	Gain
18,63	31,8	13,17



**Gambar 1.** Grafik Perbandingan Rata-Rata Skor Berpikir Kritis Aspek Analisis

Nilai pretest sebesar 18,63 menunjukkan tingkat kemampuan berpikir kritis aspek analisis peserta didik sebelum menerima intervensi. Nilai posttest sebesar 31,8 menunjukkan tingkat kemampuan berpikir kritis aspek analisis peserta didik setelah menerima intervensi. Skor maksimum untuk aspek berpikir kritis adalah 36.

Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis aspek analisis pada peserta didik, dibuktikan dengan nilai posttest yang lebih tinggi dibandingkan nilai pretest. Nilai gain sebesar 13,17 menunjukkan adanya perubahan positif yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah menerima intervensi.

### Skor Pretest Posttest Aspek Inferensi

Aspek inferensi memiliki skor maksimal 20. Pada *pretest*, peserta didik memperoleh nilai rata-rata 11,4, sedangkan pada *posttest* nilainya meningkat menjadi 17,86. Hal ini menunjukkan gain sebesar 6,46. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemberian treatment meningkatkan kemampuan berpikir kritis aspek inferensi pada peserta didik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 2 di bawah ini.

**Tabel 3** Rata-Rata Skor Pretest Posttest Berpikir Kritis Aspek Inferensi

Pretest	Posttest	Gain
11,4	17,86	6,46



Gambar 2. Grafik Perbandingan Rata-Rata Skor Berpikir Kritis Aspek Inferensi

Uji Normalitas

Penelitian ini menggunakan rumus Shapiro-Wilk untuk menguji normalitas data dengan bantuan SPSS 25. Keputusan dalam uji normalitas Shapiro-Wilk didasarkan pada nilai Sig.(Signifikan). Jika Sig.(Signifikan) < 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi tidak normal. Sebaliknya, jika Sig.(Signifikan) > 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal (Permana & Ikasari, 2023).Lebih lanjutnya dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4 Uji Normalitas Data Shapiro Wilk

Data	Statistic	df	Sig.	Interpretasi
Pretest	0,964	30	0,394	Berdistribusi normal
Posttest	0,947	30	0,139	Berdistribusi normal

Berdasarkan tabel 4, dapat disimpulkan bahwa data pretest dan posttest berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai Sig.(Signifikan) > 0,05 untuk kedua data tersebut.Oleh karena itu, dalam analisis data penelitian ini menggunakan statistik parametrik.

Uji T Aspek Analisis

Tabel 5 Uji T Aspek Analisis

Paired Samples Test							
Paired Differences							
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper			
-13,167	4,814	,879	-14,964	-2,788	-11,369	29	,000

Tabel 5 tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest aspek analisis. Perbedaan rata-rata antara pretest dan posttest adalah 13,167, dengan standar deviasi 4,814 dan kesalahan standar rata-rata 0,879.

Interval kepercayaan 95% untuk perbedaan antara kedua kelompok berkisar antara -14,964 hingga -11,369. Nilai t sebesar -14,979 menunjukkan bahwa rata-rata kelompok pertama lebih rendah daripada rata-rata kelompok kedua, dengan derajat kebebasan (df) 29 dan nilai signifikansi (p-value) 0,00 yang lebih kecil dari 0,05.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan signifikan secara statistik dalam kemampuan berpikir kritis aspek analisis setelah intervensi penggunaan *Augmented Reality*.

Uji T Aspek Inferensi

Tabel 6 Uji T Aspek Inferensi

Paired Samples Test							
Paired Differences							
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper			
-3,600	2,175	,397	-4,412	-2,788	-9,065	29	,000

Tabel 6 di atas menunjukkan mean sebesar -3,600, yang menandakan adanya peningkatan signifikan dari pretest ke posttest. Nilai standar deviasi 2,175 menunjukkan variasi atau sebaran data di sekitar mean.

Nilai t sebesar -9,065 menunjukkan bahwa rata-rata pretest lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata posttest. Derajat kebebasan (df) 29 merupakan jumlah total pengamatan dikurangi jumlah parameter yang diestimasi.

Nilai signifikansi (p-value) 0,00 menunjukkan bahwa peningkatan pretest ke posttest aspek inferensi bukanlah kebetulan, melainkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Hal ini dikarenakan nilai p-value lebih kecil dari 0,05.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan aplikasi Assemblr Edu berbasis komputer dan mobile untuk merancang *Augmented Reality (AR)*. Penggunaannya memerlukan koneksi internet dan hanya dapat diakses melalui platform *Assemblr Edu*, baik melalui situs web maupun aplikasi langsung (Pugi Febriningrum & Mastuti Purwaningsih, 2022). *AR* ini dirancang untuk fleksibel digunakan oleh pendidik, memungkinkan penyesuaian atau penambahan aset 3D sesuai kebutuhan materi pembelajaran.

Pada langkah awal implementasi, peserta didik diberikan pretest untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis mereka sebelum menerima intervensi. Pretest ini dirancang untuk menguji pemahaman mereka tentang konsep-konsep IPA yang akan dipelajari dengan menggunakan *AR*.

Setelah *pretest*, intervensi pertama diberikan kepada peserta didik. Intervensi ini melibatkan penggunaan *AR* dalam pembelajaran IPA, di mana peserta didik dapat berinteraksi dengan model 3D, simulasi, dan informasi interaktif lainnya untuk mempelajari konsep-konsep IPA secara lebih mendalam.

Setelah intervensi selesai, *posttest* diberikan kepada peserta didik untuk mengukur kembali tingkat kemampuan berpikir kritis mereka. *Posttest* ini dirancang untuk menguji apakah intervensi *AR* telah meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep-konsep IPA.

Hasil pengumpulan data menunjukkan bahwa skor rata-rata *posttest* mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan skor *pretest* sebelum treatment diterapkan. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi *AR* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam kemampuan

berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik yang menggunakan *Augmented Reality* (AR). Hal ini sejalan dengan temuan Ashari et al., (2022) yang juga menunjukkan efektivitas AR dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Penggunaan AR Assemblr Edu terbukti efektif dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penekanan Ashari tentang efektivitas AR dalam meningkatkan penguasaan materi dan keterampilan belajar. Menurut Ashari et al., (2022) penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran menawarkan beberapa keuntungan, antara lain:

- Meningkatkan Motivasi, Keterlibatan, dan Minat Peserta Didik: AR mampu membangkitkan rasa ingin tahu dan antusiasme peserta didik terhadap materi pembelajaran, sehingga mereka lebih termotivasi untuk belajar dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran.
- Meningkatkan Penguasaan Materi Peserta Didik: AR menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan visual, membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah dan mendalam. Hal ini pada akhirnya dapat meningkatkan penguasaan mereka terhadap materi pembelajaran.
- Meningkatkan Keterampilan dan Kolaborasi: AR memungkinkan peserta didik untuk bekerja sama dalam menyelesaikan tugas dan proyek pembelajaran. Hal ini dapat membantu mereka mengembangkan keterampilan komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui AR menunjukkan pencapaian sebagian dari keterampilan abad 21. Berpikir kritis merupakan kompetensi yang penting bagi peserta didik untuk menghadapi tantangan pembelajaran di abad 21.

Pembelajaran abad 21 menuntut perubahan orientasi dari hanya penguasaan pengetahuan menjadi penguasaan kombinasi pengetahuan, keterampilan, keahlian, dan karakter. Peserta didik perlu memiliki keterampilan berpikir, bertindak, dan hidup yang mumpuni untuk menghadapi berbagai tantangan di masa depan.

Salah satu keterampilan hidup yang esensial di abad 21 adalah berpikir kritis. Peserta didik perlu memiliki kemampuan untuk menganalisis informasi, memecahkan masalah, dan membuat keputusan yang tepat. Untuk mencapai hal ini, mereka perlu mengembangkan kompetensi metakognisi dan pengaturan diri (Miterianifa et al., 2021).

Pendidikan abad 21 memerlukan pergeseran paradigma untuk fokus pada pengembangan kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, Collaboration). Hal ini dapat dicapai melalui penerapan metode dan media pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada peserta didik. Selain itu, penting untuk memberikan kesempatan bagi mereka untuk berlatih dan

mengembangkan kompetensi tersebut dalam berbagai situasi dan konteks (Khoiri et al., 2021).

Untuk beradaptasi dengan era Society 5.0, diperlukan kompetensi-kompetensi tertentu yang membantu peserta didik berinteraksi dengan teknologi dan mengembangkan diri secara optimal. Menurut Arsanti (2021), beberapa kompetensi penting di abad 21 meliputi:

1. Literasi Digital: Kemampuan untuk mengakses, memahami, menggunakan, dan menciptakan informasi digital secara efisien.
2. Berpikir Kritis: Kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi secara sistematis, logis, dan objektif.
3. Kreativitas: Kemampuan untuk menghasilkan konsep baru, unik, dan berharga yang bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain.
4. Komunikasi: Kemampuan untuk menyampaikan dan menerima pesan dengan cara yang efektif, jelas, dan sopan menggunakan berbagai media dan bahasa.

Salah satu solusi untuk menjawab tantangan pengembangan kompetensi tersebut adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif seperti *Augmented Reality* (AR). AR terbukti melalui penelitian dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran. Selain itu dalam penelitian ini *Augmented Reality* terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Menurut Black et al., (2008), kemampuan berpikir kritis dalam aspek analisis merupakan fondasi penting untuk pengembangan keterampilan berpikir kritis lainnya. Hal ini mencakup kemampuan mengenali terminologi dasar hingga menjelaskan suatu makna. Black et al., (2008) juga menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis dalam aspek inferensi berkaitan dengan implikasi dan penarikan kesimpulan. Meisner (2021) menambahkan bahwa kemampuan berpikir kritis juga berarti mencari kebenaran. Dalam prosesnya, peserta didik mengumpulkan informasi dan menghubungkannya untuk membentuk kesimpulan.

Penelitian ini menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, yang sejalan dengan teori berpikir kritis dari Cambridge University (Black et al., 2008). Selain itu temuan ini pun sejalan dengan penelitian Lee (2022) yang mengungkapkan AR mendukung peningkatan kemampuan abad 21 dan berpikir tingkat tinggi. Penggunaan *Augmented Reality* memungkinkan peserta didik untuk menerapkan proses berpikir kritis dalam konteks pembelajaran IPA materi usaha dan energi.

Penelitian ini mendukung temuan Sabil et al. (2023) yang menyebutkan bahwa platform *Augmented Reality* Assemblr Edu memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

1. Pembelajaran berbasis visual: Memanfaatkan

- kekuatan visual untuk meningkatkan pemahaman dan retensi materi.
2. Mudah dipahami: Dirancang dengan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan.
  3. Meningkatkan kreativitas: Mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif dan inovatif saat berinteraksi dengan materi pembelajaran.
  4. Evaluasi interaktif: Mengukur kemajuan belajar peserta didik dengan cara yang menarik.
- Beberapa fitur utama Augmented Reality Assemblr Edu meliputi:
1. Ruang kelas virtual 3D: Menyediakan ruang belajar imersif dan interaktif.
  2. Perpustakaan berbagai konten materi: Menyajikan berbagai materi pembelajaran dalam format visual yang menarik.
  3. Alat pembuat 3D: Memungkinkan peserta didik untuk membuat model 3D mereka sendiri.
  4. Fitur kolaborasi: Memfasilitasi kerja sama dan interaksi antar peserta didik.
  5. Evaluasi interaktif: Memberikan penilaian kemajuan belajar yang menarik dan informatif.

Penelitian ini, dari sudut pandang teoretis, memperkuat teori perkembangan sosial Vygotsky (1979). Teori ini menekankan pentingnya interaksi sosial dalam perkembangan kognitif, di mana peserta didik belajar melalui kolaborasi dan dialog dengan orang lain.

*Augmented Reality* (AR) sebagai alat bantu pembelajaran memfasilitasi interaksi tersebut dengan cara yang unik. AR memungkinkan peserta didik untuk:

1. Berinteraksi dengan konten pembelajaran secara visual dan kontekstual: AR menghadirkan informasi dalam format 3D yang imersif, membantu peserta didik memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah.
2. Berkolaborasi dan bertukar ide antar siswa: AR menyediakan platform untuk kerja sama dan diskusi, mendorong peserta didik untuk saling belajar dan membangun pengetahuan bersama.

Dengan demikian, AR tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi juga memupuk keterampilan kolaborasi dan komunikasi yang penting untuk perkembangan sosial peserta didik. Hal ini sejalan dengan teori Vygotsky (1979) yang menyatakan bahwa interaksi sosial dan kolaborasi merupakan kunci dalam perkembangan kognitif dan sosial.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami bagaimana AR dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran yang efektif dan holistik. Di masa depan, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi potensi AR dalam berbagai konteks pendidikan dan untuk mengembangkan praktik terbaik dalam penggunaannya.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan Augmented Reality (AR) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis aspek analisis dan inferensi pada peserta didik pembelajaran IPA. AR terbukti efektif dalam meningkatkan kedua aspek kemampuan berpikir kritis tersebut. Hal tersebut dilihat dari perolehan gain 13,17 untuk aspek analisis dan 6,46 untuk aspek inferensi, selain itu diperoleh juga berdasarkan Paired Sample T test nilai signifikansi (p-value) 0,00 lebih kecil dari 0,05 untuk kedua aspek yang diuji.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rujukan bagi penelitian selanjutnya terkhusus pada penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran. Selain itu penelitian ini juga dapat menjadi pemantik untuk para peneliti kedepannya dalam mengembangkan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* yang lebih menarik dan interaktif. Implikasi penelitian ini mendorong para pendidik untuk mempertimbangkan Augmented Reality sebagai alat bantu pembelajaran.

#### 5. REFERENSI

- Abraham, I., & Supriyati, Y. (2022). Desain Kuasi Eksperimen Dalam Pendidikan: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 8(3), 2476–2482. <https://doi.org/10.58258/jime.v8i3.3800>
- Agustin, A., & Aqua Kusuma Wardhani, H. (2023). Pengaruh Media Augmented Reality (Ar) Berbantuan Assemblr Edu Terhadap Hasil Belajar Siswa Smp It Robbani Sintang. *Edumedia: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 7(2), 7–13. <https://doi.org/10.51826/edumedia.v7i2.952>
- Al-Mahrooqi, R., & Denman, C. J. (2020). Assessing Students' Critical Thinking Skills in the Humanities and Sciences Colleges of a Middle Eastern University. *International Journal of Instruction*, 13(1), 783–796. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13150a>
- Anatoliivna, O. (2021). Critical Thinking in the Context of the World Vuca: Its Role and Definition. *Грааль Науки*, 3(2–3), 382–387. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.02.04.2021.079>
- Angelo, T. A. (1995). Classroom Assessment for Critical Thinking Cooperative Learning and Critical Thinking. *Teaching of Psychology*, 22(1), 6–7. [https://doi.org/10.1207/s15328023top2201\\_1](https://doi.org/10.1207/s15328023top2201_1)
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş., & Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers and Education*, 142(August), 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>

- Arifin, Z. (2014). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Remaja Rosdakarya.
- Arsanti, M., Zulaeha, I., Subiyantoro, S., & Haryati, N. (2021). Tuntutan Kompetensi 4C Abad 21 dalam Pendidikan di Perguruan Tinggi untuk Menghadapi Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*, 319–324. <http://pps.unnes.ac.id/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes/>
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran*. Rajawali Pers.
- Ashari, S. A., A. H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>
- Black, B., Chislet, J., Thomson, A., Thwaites, G., & Thwaites, J. (2008). Critical Thinking – a definition and taxonomy for Cambridge Assessment. *Research Matters: A Cambridge Assessment Publication.*, 6, 30–35. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/education/4287712.stmChannelFourTelevision>
- Dishon, G., & Gilead, T. (2021). Adaptability and Its Discontents: 21st-Century Skills and the Preparation for an Unpredictable Future. *British Journal of Educational Studies*, 69(4), 393–413. <https://doi.org/10.1080/00071005.2020.1829545>
- Juwita, Saputri, E. Z., & Kusumawati, I. (2021). Teknologi Augmented Reality (Ar) Sebagai Solusi Media Pembelajaran Sains Di Masa Adaptasi Kebiasaan Baru. *Journal of Biology Education*, 3(2), 124–134. <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/bioeduca>
- Khoiri, A., Evalina, Komariah, N., Utami, R. T., Paramarta, V., Siswandi, Janudin, & Sunarsi, D. (2021). 4Cs Analysis of 21st Century Skills-Based School Areas. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012142>
- Lee, R. (2022). Using Augmented Reality in Science Education to Foster 21st- Century Skills and Higher-Order Thinking Skills. *Culminating Projects in Information Media*, 41. [https://repository.stcloudstate.edu/im\\_etds/41?utm\\_source=repository.stcloudstate.edu%2Fim\\_etds%2F41&utm\\_medium=PDF&utm\\_campaign=PDFCoverPages](https://repository.stcloudstate.edu/im_etds/41?utm_source=repository.stcloudstate.edu%2Fim_etds%2F41&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages)
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman*, 13(1), 116–152. <https://annisa.uinkhas.ac.id/index.php/annisa/article/download/26/19>
- Meisner, M. (2021). *The Habit Of Critical Thinking: Powerful Routines To Change Your Mind And Sharpen Your Thinking*. Thinknetic.
- Miterianifa, Ashadi, Saputro, S., & Suciati. (2021). A Conceptual Framework for Empowering Students' Critical Thinking through Problem Based Learning in Chemistry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1842(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012046>
- Nurhidayanti, A., Nofianti, E., Kuswanto, H., Wilujeng, I., & Suyanta, S. (2022). Analisis Kemandirian Belajar Peserta Didik SMP Melalui Implementasi LKPD Discovery Learning Berbantuan Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 312–328. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i2.23719>
- Permana, R. A., & Ikasari, D. (2023). Uji Normalitas Data Menggunakan Metode Empirical Distribution Function Dengan Memanfaatkan Matlab Dan Minitab 19. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 7(1), 7–12. <https://doi.org/10.30998/semnasristek.v7i1.6238>
- Perry, T., Lea, R., Rübner Jørgensen, C., Cordingley, P., Shapiro, K., Youdell, D., Harrington, J., Kaiser, N., Stow, M., Lenz Taguchi, H., Thompson, S., & Twisleton, S. (2021). Cognitive Science Approaches in the Classroom: a Review of the Evidence. *Education Endowment Foundation*, 1–50. [https://d2tic4wvo1iusb.cloudfront.net/production/documents/guidance/Cognitive\\_Science\\_in\\_the\\_classroom\\_Evidence\\_and\\_practice\\_review.pdf?v=1701381167](https://d2tic4wvo1iusb.cloudfront.net/production/documents/guidance/Cognitive_Science_in_the_classroom_Evidence_and_practice_review.pdf?v=1701381167)
- Privitera, G. (2019). *Quasi-Experimental And Single Case Experimental Designs* (pp. 5–16). Sage Journal. [https://us.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/89876\\_Chapter\\_13\\_Quasi\\_Experimental\\_and\\_Single\\_Case\\_Designs.pdf](https://us.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/89876_Chapter_13_Quasi_Experimental_and_Single_Case_Designs.pdf)
- Pugi Febriningrum, D., & Mastuti Purwaningsih, S. (2022). Pengaruh Aplikasi Assemblr Edu Berbasis Teknologi Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Sejarah Indonesia Kelas Xi Ips Sman 8 Surabaya. *Journal Pendidikan Sejarah*, 13(1), 1–10. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/avatara/article/view/50083/41281>
- Rusmayani, R. (2020). Analisis Butir Soal Penilaian Akhir Semester Genap Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMP Bintang Persada Tabanan-Bali. *Widya Balina*, 5(1), 41–49. <https://doi.org/10.53958/wb.v5i1.150>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

- Susanto, D., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data Dalam Penelitian Ilmiah. *Jurnal QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 53–61. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.60>
- Villarta, Y. M., Atibula, L. T., & Gagani, F. S. (2021). Performance-based assessment: Self-efficacy, decision-making, and problem-solving skills in learning science. *Journal La Edusci*, 2(3), 1–9. <https://doi.org/10.37899/journallaedusci.v2i3.381>
- Vygotsky, L. (1979). Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes. In *The American Journal of Psychology* (Vol. 92, Issue 1). <https://doi.org/10.2307/1421493>