
EFEKTIVITAS MEDIA BANGUN RUANG 3D *AUGMENTED REALITY* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA KELAS V MADRASAH IBTIDAIYAH

Juwita Rini¹, Yunestria Rizkiana², Muhammad Maskur Musa³

^{1,2}Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

³Pendidikan Guru Sekolah Dasar PPG Bagi Calon Guru, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
juwita.rini@uingusdur.ac.id

ABSTRAK

Proses pendidikan saat ini harus bisa menjadi sarana transfer ilmu pengetahuan dan menginternalisasikan nilai serta pembentukan karakter seperti kemampuan berpikir kritis dan jiwa kemandirian. Tujuan penelitian ini untuk menjelaskan efektivitas media bangun ruang 3D *augmented reality* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa kelas V MI Pasirsari 01 Pekalongan. Adapun jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian lapangan (field research), dengan pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini siswa kelas 5 MI Pasirsari 01 Pekalongan berjumlah 50 siswa yang tersebar dalam dua kelas. Teknik pengumpulan data yang digunakan yakni angket, tes, dan dokumentasi. Kemudian analisis datanya menggunakan uji statistik diantaranya uji prasyarat yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas, serta dilanjutkan dengan uji hipotesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang tidak dikenai media 3D *Augmented Reality* dalam pembelajarannya berjumlah 25 siswa. Berpikir kritis dan kemandirian belajarnya rendah sekitar 44,5 dan 66,8. Sedangkan siswa yang dikenai media 3D *Augmented Reality* dalam pembelajarannya berjumlah 20 siswa. Berpikir kritis dan kemandirian belajarnya lebih tinggi yakni 75,6 dan 79,3. Berdasarkan hasil perhitungan statistik kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa, diperoleh nilai sig. (2 tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ (lebih kecil dari 0,05) sehingga H_0 ditolak. Artinya, bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa dengan menggunakan media *Augmented Reality* dan yang tidak menggunakan media.

Kata Kunci: 3D *Augmented Reality*, Berpikir Kritis, Kemandirian Belajar

ABSTRACT

The current education process must be a means of transferring knowledge, internalizing values, and character formation, such as critical thinking skills and a spirit of independence. The aim of this research is to explain the effectiveness of 3D augmented reality building media on the critical thinking abilities and learning independence of class V students at MI Pasirsari 01 Pekalongan. The type of research used in this research is field research with a quantitative approach. The population in this study was 50 grade 5 students at MI Pasirsari 01 Pekalongan, spread across two classes. The data collection techniques used are questionnaires, tests, and documentation. Then analyze the data using statistical tests, including prerequisite tests consisting of normality tests and homogeneity tests, and continue with hypothesis testing. The research results showed that there were 25 students who were not exposed to 3D augmented reality media in their learning. Critical thinking and independent

learning are low, at around 44.5 and 66.8. Meanwhile, there are 20 students who are exposed to 3D-augmented reality media in their learning. Critical thinking and independent learning are higher, namely 75.6 and 79.3. Based on the results of statistical calculations of students' critical thinking abilities and learning independence, a sig. (2-tailed) is $0.000 < 0.05$ (smaller than 0.05), so H_0 is rejected. This means that there is a significant average difference between the critical thinking abilities and learning independence of students who use augmented reality media and those who do not use the media.

Keywords: *3D Augmented Reality, Critical Thinking, Independent Learning*

A. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis telah diakui sebagai keterampilan inti yang sangat penting dalam pendidikan abad ke-21. Mampu melakukan analisis mendalam, mengevaluasi informasi dengan kritis, serta memecahkan masalah secara efektif menjadi landasan bagi kesuksesan siswa dalam berbagai konteks kehidupan (Janah et al., 2019). Namun, mengembangkan kemampuan berpikir kritis tidaklah mudah, dan banyak siswa menghadapi tantangan dalam hal ini. Salah satu tantangan utama adalah kurangnya pendekatan pembelajaran yang mendorong pertanyaan, pemecahan masalah, dan analisis kritis. Terlalu sering, siswa hanya menerima informasi secara pasif tanpa melakukan evaluasi yang mendalam atau refleksi kritis terhadap materi yang mereka terima. Kekurangan latihan dalam mengeksplorasi ide-ide alternatif dan mempertanyakan status quo juga merupakan faktor yang menghambat perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa (Nuraini, 2017).

Dalam lingkungan pembelajaran yang ideal, kemampuan berpikir kritis harus diintegrasikan ke dalam setiap aspek pembelajaran. Siswa harus didorong untuk menjadi aktif, bertanya, mengeksplorasi, dan menguji gagasan mereka sendiri serta gagasan orang lain. Ini menciptakan lingkungan di mana siswa dapat mengembangkan keterampilan analitis mereka dengan lebih baik (Munawwarah et al., 2020). Kemampuan berpikir kritis memungkinkan siswa untuk memahami kompleksitas dunia di sekitar mereka. Mereka dapat menghadapi masalah yang rumit dengan lebih percaya diri, menggunakan bukti dan logika untuk membuat keputusan yang tepat. Di samping itu, kemampuan berpikir kritis mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan pribadi dan profesional mereka (Tumanggor, 2021).

Penting bagi pendidik dan sistem pendidikan untuk memprioritaskan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Ini dapat dicapai melalui pengembangan kurikulum yang mendorong diskusi, pemecahan masalah, dan evaluasi kritis. Selain itu, pendidik juga dapat memanfaatkan berbagai metode pengajaran yang merangsang pemikiran kritis, seperti studi kasus, perdebatan, dan proyek kolaboratif (Syahputra, 2018). Dengan memprioritaskan kemampuan berpikir kritis dalam pendidikan, kita dapat mempersiapkan generasi yang mampu menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang dalam dunia yang terus berubah dengan cepat.

Salah satu pembelajaran yang menekankan pentingnya kemampuan berpikir kritis adalah pembelajaran matematika. Matematika merupakan pengetahuan dasar yang diperlukan oleh peserta didik, bahkan matematika diperlukan oleh semua orang dalam kehidupan sehari-hari. Kualitas pembelajaran matematika bukan hanya dalam konteks pencapaian tujuan pendidikan dalam aspek kognitif berupa penguasaan matematika melainkan juga dalam aspek afektif berupa adanya perubahan sikap dan tingkat laku anak didik (Salvia et al., 2022). Menurut Kartanegara dalam buku yang ditulis oleh salafudin, dkk, matematika dalam tradisi ilmiah seringkali dikaitkan dengan pendidikan karakter (Salafudin et al., 2017). Dengan demikian, pembelajaran matematika

diharapkan mengantarkan siswa pada keberhasilan belajar matematika yang diwujudkan dalam bentuk prestasi akademik dan juga adanya pembentukan karakter pada diri siswa.

Bidang ilmu dalam matematika yang dirasa sulit salah satunya adalah pada materi geometri bangun ruang. Berdasarkan hasil studi *Program for International Student Assessment (PISA)* di bidang matematika, terdapat beberapa materi yang dirasa sulit oleh siswa. Siswa menjawab benar soal-soal dalam materi geometri sebesar 47,5%, lalu pada pelajaran statistika sebesar 61,9% dan bilangan sebesar 53,7% sesuai dengan hasil studi (Rohmatunnisa et al., 2022). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa materi geometri merupakan mata pelajaran yang sulit dan kurang dipahami oleh siswa.

Sampai saat ini pembelajaran bangun ruang sisi di berbasis sekolah belum mampu menghasilkan kompetensi yang dibutuhkan. Maka dari itu, pengajaran bangun ruang harus disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan intelektual siswa, salah satu isu utama dan perhatian para pendidik adalah terkait kemampuan berpikir kritis siswa dalam mengabstraksi bangun ruang tersebut, sehingga dapat divisualisasikan dalam pikiran siswa.

Di samping itu, proses pendidikan saat ini tidak lagi hanya menjadi proses transfer ilmu pengetahuan dari guru pada anak didik, tetapi juga diharapkan mampu menjadi sarana proses internalisasi nilai dan pembentukan karakter, antara lain jiwa kemandirian. Kemandirian belajar siswa adalah aspek yang penting dalam konteks pendidikan. Kemandirian belajar merupakan salah satu hal yang penting dalam suatu proses pembelajaran. Karena kemandirian belajar siswa diperlukan agar mereka mempunyai tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya, selain itu dalam mengembangkan kemampuan belajar atas kemauan sendiri (Fahmy et al., 2018). Sikap-sikap tersebut perlu dimiliki oleh siswa sebagai peserta didik karena hal tersebut merupakan ciri dari kedewasaan orang terpelajar.

Tuntutan terhadap kemandirian sangat besar dan jika tidak direspon secara tepat bisa saja menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi perkembangan psikologis anak di masa mendatang. Kondisi tersebut terjadi karena menjadi mandiri merupakan salah satu tugas perkembangan anak. Anak dituntut untuk mandiri agar dapat menyelesaikan tugas perkembangan selanjutnya. Untuk dapat mandiri anak membutuhkan kesempatan, dukungan dan dorongan agar dapat mencapai kemandirian atas diri sendiri.

Kemandirian belajar menurut Haris Mudjiman dalam artikel yang ditulis oleh Ruslaini, dan Trisnia Novika adalah kegiatan belajar aktif yang didorong oleh niat atau motif untuk menguasai suatu kompetensi guna mengatasi suatu masalah, dan dibangun dengan bekal pengetahuan atau kompetensi yang telah dimiliki (Ruslaini & Novika, 2021). Kemandirian dalam belajar dapat diartikan sebagai aktivitas belajar dan berlangsungnya lebih didorong oleh kemauan sendiri, pilihan sendiri dan tanggung jawab sendiri dari pembelajaran (Mulyadi & Abd. Syahid, 2022). Siswa dikatakan telah mampu belajar secara mandiri apabila telah mampu melakukan tugas belajar tanpa ketergantungan dengan orang lain. Pada dasarnya kemandirian merupakan perilaku individu yang mampu berinisiatif, mampu mengatasi hambatan atau masalah, mempunyai rasa percaya diri dan dapat melakukan sesuatu sendiri tanpa bantuan orang lain.

Berdasarkan pengamatan siswa di MI Pasirsari 01 Pekalongan diketahui bahwa kemandirian belajar matematika masih rendah. Setelah peneliti melakukan observasi pendahuluan ditemukan permasalahan antara lain: 1) mampu mengatasi masalah belajarnya sendiri 17.86%, 2) mampu menyelesaikan tugasnya sendiri 32.14%, 3) mampu siswa mengatur dirinya sendiri 14.29%. Rendahnya kemandirian belajar siswa ini disebabkan karena siswa menganggap matematika pelajaran yang sulit untuk dipelajari. Selain itu saat mengerjakan soal yang diberikan guru, banyak siswa yang tidak percaya pada kemampuan dirinya sendiri. Siswa sering menyontek dan

bertanya kepada temannya pada saat mengerjakan soal, padahal jawaban yang diberikan oleh temannya belum tentu benar. Hal ini berarti dalam diri siswa tersebut kemandirian belajarnya masih kurang karena siswa yang mandiri dalam belajar akan mampu mengatasi masalah belajarnya sendiri dan mampu mengatur dirinya sendiri.

Dari permasalahan kurangnya kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa, maka dibutuhkan upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Menurut MUSAAD & SUPARMAN, dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengembangan media ajar dapat menjadi solusi yang bisa digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (MUSAAD & SUPARMAN, 2023). Selain itu, menurut WIBOWO & KOESWANTI, dalam penelitiannya menyatakan bahwa media pembelajaran juga salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa (WIBOWO & KOESWANTI, 2021).

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa MI/SD, khususnya dalam memahami konsep Bangun Ruang 3D. Melalui pendekatan eksperimen, penelitian ini akan mengeksplorasi sejauh mana penggunaan AR dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pemahaman yang lebih mendalam dan interaktif terhadap konsep Bangun Ruang 3D. Selain itu, penelitian ini juga akan meneliti bagaimana AR dapat mendorong kemandirian belajar siswa dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih eksploratif dan berbasis teknologi. Dengan mengevaluasi keterlibatan, motivasi, serta efektivitas pemahaman siswa dalam menggunakan AR, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pendidik dalam mengintegrasikan teknologi AR sebagai strategi pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan kualitas pengajaran dan hasil belajar siswa secara optimal.

B. METODE

Jenis penelitian yang dilakukan oleh peneliti yaitu penelitian lapangan (*field research*). Sedangkan pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *quasi eksperimen* dengan *nonequivalen Control groups pretest-posttest*. Desain ini dipilih dalam penelitian ini, karena desain ini dianggap tepat untuk mencari efektivitas media *Augmented Reality* Bangun Ruang 3D terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa MI/SD. Penelitian ini dilaksanakan di kelas 5 MI Pasirsari 01 Pekalongan dengan populasi seluruh siswa kelas 5 di MI Pasirsari 01 Pekalongan yang berjumlah 2 kelas berjumlah 50 siswa dan sampel yang digunakan adalah sejumlah populasi tersebut.

Teknik atau metode pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu: 1) Angket, angket digunakan untuk memperoleh data tentang kemandirian belajar siswa yang selanjutnya akan dibandingkan dengan cara dihitung untuk memperoleh keefektivannya. 2) Tes, tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa melalui pre-test dan post-test. Sebelum menggunakan media *Augmented Reality* bangun ruang 3D, dilakukan pre-test terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis awal siswa. Sedangkan Post-test digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media *Augmented Reality* bangun ruang 3D diukur dengan posttest. 3) Dokumentasi, teknik ini digunakan untuk memperoleh data terkait gambaran umum MI Pasirsari 01 Pekalongan yang meliputi profil sekolah, letak geografis, struktur organisasi, serta data jumlah siswa, guru serta staf. Dalam menggunakan ketiga teknik tersebut peneliti membuat instrumen penelitian diantaranya Lembar tes kemampuan berpikir kritis dan kisi-kisi lembar angkat kemandirian.

Setelah data terkumpul peneliti melanjutkan kegiatannya dengan menganalisis data yang sudah didapatkan. Dalam menganalisis data tersebut peneliti melakukan uji statistik, uji ini digunakan sebagai analisis data awal dan analisis data akhir. Ujung dari analisis data awal ialah mengetahui kemampuan awal siswa kelompok sampel apakah sama atau tidak, sedangkan analisis data akhir bertujuan menarik kesimpulan dari hipotesis penelitian yang diajukan yaitu mengenai ada tidaknya pengaruh setelah dilakukan eksperimen. Uji statistik yang digunakan peneliti yakni:

Pertama, Uji Prasyarat, sebelum memasuki tahap uji hipotesis maka hasil *pretest* dan *posttest* akan melalui tahap uji prasyarat dengan menggunakan statistik parametris. Hal itu bertujuan untuk mengetahui kelayakan data. Uji prasyarat yang digunakan diantaranya: a) Uji Normalitas. Peneliti menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* dalam melakukan uji normalitas. Uji tersebut peneliti lakukan berbantuan *Software SPSS*. b) Uji Homogenitas, uji homogenitas dilakukan oleh peneliti melalui uji *Levene* berbantuan *Software SPSS*. *Kedua*, Uji Hipotesis, Uji hipotesis menggunakan uji *independent sample t-test* pada *SPSS*. Hasil hipotesis ditentukan dari nilai t_{hitung} yang didapatkan dari uji *independent sample t-test* dibantu *SPSS* dan nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan 5% dari $dk=n_1+n_2-2$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Selain itu juga dapat diidentifikasi berdasarkan nilai *Sig (2-tailed)*, apabila *Sig (2-tailed)* > 0,05 sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak, namun apabila *Sig (2-tailed)* < 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Deskripsi Data Penelitian

1. Data *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Pada penelitian ini instrumen yang telah diuji cobakan kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai sebelum perlakuan dan nilai *posttest* sesudah perlakuan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun hasil soal *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

No	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
1	25	50	12.5	75
2	62.5	0	62.5	62.5
3	62.5	37.5	62.5	62.5
4	37.5	12.5	37.5	87.5
5	37.5	37.5	37.5	100
6	12.5	25	12.5	62.5
7	12.5	0	12.5	50
8	37.5	37.5	37.5	87.5
9	50	12.5	50	100
10	25	62.5	25	75
11	62.5	62.5	62.5	75
12	12.5	50	12.5	75
13	25	25	25	62.5
14	50	50	50	87.5
15	37.5	62.5	37.5	75

16	12.5	87.5	12.5	100
17	87.5	12.5	87.5	50
18	75	50	75	75
19	62.5	50	62.5	62.5
20	62.5	62.5	50	87.5
21	0		12.5	
22	37.5		87.5	
23	50		75	
24	0		62.5	
25	62.5		50	

Dari tabel nilai *pretest* di atas, kelas kontrol berjumlah 25 siswa dan kelas eksperimen berjumlah 20 siswa. Pada masing-masing kelas didapatkan nilai terendah 0 dan nilai tertinggi 87,5. Rata-rata nilai *pretest* pada kelas kontrol sebesar 40 dan nilai rata-rata pada kelas eksperimen sebesar 39,40. Kemudian nilai *posttest* pada tabel di atas, kelas kontrol berjumlah 25 siswa dan kelas eksperimen berjumlah 20 siswa. Pada kelas kontrol, nilai terendah sebesar 12,5 dan nilai tertinggi 75 dengan rata-rata nilai sebesar 44,5. Pada kelas eksperimen, nilai terendah sebesar 50 dan nilai tertinggi 100 dengan rata-rata nilai sebesar 75,625.

2. Data Kemandirian Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Dalam penelitian ini instrumen yang telah diuji cobakan kemudian dianalisis untuk mengetahui data angket kemandirian belajar sebelum perlakuan dan setelah perlakuan. Adapun hasil kemandirian belajar siswa sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 2. Data Kemandirian Belajar Sebelum Perlakuan

No	Angket Sebelum		Angket Sesudah	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
1	70	65	54	87
2	72	67	64	80
3	59	68	71	83
4	51	54	62	85
5	42	54	72	88
6	56	52	66	82
7	52	81	72	78
8	69	55	55	74
9	61	71	62	86
10	59	53	84	92
11	54	74	50	90
12	56	69	61	88
13	62	79	84	90
14	74	75	76	86
15	66	48	58	70
16	73	71	65	70
17	43	82	58	65
18	74	63	78	61
19	69	55	75	66
20	72	68	69	65
21	63		74	

22	81	72
23	75	67
24	69	56
25	81	66

Berdasarkan tabel 2, kelas kontrol berjumlah 25 siswa dan kelas eksperimen berjumlah 20 siswa. Pada kelas kontrol, skor terendah sebesar 42 dan skor tertinggi 81 dengan rata-rata skor sebesar 64,1. Pada kelas eksperimen, skor terendah sebesar 48 dan skor tertinggi 82 dengan rata-rata nilai sebesar 65,2. Kemudian sesudah perlakuan pada kelas kontrol, skor terendah sebesar 50 dan skor tertinggi 84 dengan rata-rata skor sebesar 66,8. Pada kelas eksperimen, skor terendah sebesar 56 dan skor tertinggi 92 dengan rata-rata nilai sebesar 79,3.

Analisis Data

1. Uji Instrumen

a. Uji Validitas

Pengujian validitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 22. Dalam penelitian uji validitas menggunakan instrument yang berupa soal pre-test dan post-test kemampuan berpikir kritis siswa serta instrument angket kemandirian belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Berdasarkan pengambilan keputusan uji validitas menggunakan metode korelasi product moment yang membandingkan nilai r hitung dengan nilai r table untuk degree of freedom (df) = $n-2$ dengan sig 5%, dalam hal ini "n" adalah jumlah sampel. Perhitungan uji validitas instrumen pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis siswa masing-masing sebanyak 8 butir soal dengan responden sebanyak 45 siswa, maka didapat 9 soal pretest dan posttest kemampuan berpikir kritis yang valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada semua butir soal. Kemudian perhitungan uji validitas instrumen angket kemandirian belajar sebelum dan sesudah perlakuan, masing-masing sebanyak 23 butir angket dengan responden sebanyak 45 siswa. Berdasarkan perhitungan uji validitas diperoleh 23 butir angket kemandirian belajar sebelum dan sesudah perlakuan yang valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada semua butir angket.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten. Kriteria suatu instrument dikatakan reliabel jika menghasilkan nilai r -Alpha Cronbac $> 0,6$ dengan bantuan program SPSS 22. Berdasarkan hasil uji coba pada 45 siswa, diperoleh hasil perhitungan uji reliabilitas instrument tes kemampuan berpikir kritis dan angket kemandirian belajar masing-masing instrument tersebut dikatakan reliabel, karena dengan hasil perhitungan tersebut ditemukan nilai koefisien r -Alpha Cronbac lebih besar dari 0,60 sehingga sudah layak untuk dilanjutkan pada proses analisis data.

2. Uji Prasyarat Hipotesis

Uji Prasyarat yaitu uji persyaratan statistik untuk melakukan uji t. Adapun uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut ini merupakan beberapa hasil uji prasyarat normalitas dan homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dengan menggunakan SPSS 22 terhadap data hasil tes kemampuan berpikir kritis dan angket kemandirian belajar yang dilakukan untuk menentukan apakah data berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kolmogorov smirnov dengan suatu data dikatakan berdistribusi

normal jika taraf signifikasinya $> 0,05$ sedangkan jika taraf signifikasinya $< 0,05$ maka data tersebut dikatakan tidak berdistribusi normal. Rangkuman hasil uji normalitas data kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar dapat diketahui bahwa nilai *sig (2-tailed)* masing-masing data lebih besar dari $0,05$ sehingga dapat dinyatakan bahwa data-data tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan untuk melihat kesamaan apakah pada varians kedua data sampel homogen atau tidak. Dengan suatu data dikatakan homogen jika taraf signifikasinya $> 0,05$ sedangkan jika taraf signifikasinya $< 0,05$ maka data tersebut dikatakan tidak homogen. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 22. Adapun hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai signifikansi pada masing-masing data lebih dari $0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa masing-masing data kemampuan berpikir kritis dan angket kemandirian belajar baik sebelum ataupun sesudah perlakuan bersifat homogen.

3. Uji Hipotesis

a. Menentukan hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah: 1) H_{01} = tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang diberikan pembelajaran dengan media dan yang tidak. H_{a1} = terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang diberikan pembelajaran dengan media dan yang tidak. 2) H_{01} = tidak terdapat perbedaan kemandirian belajar antara siswa yang diberikan pembelajaran dengan media dan yang tidak. H_{a1} = terdapat perbedaan kemandirian belajar antara siswa yang diberikan pembelajaran dengan media dan yang tidak.

b. Menentukan nilai signifikansi data dengan uji t sampel independen

Uji hipotesis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan teknik uji-t sampel independen. Uji tersebut bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai rata-rata diantara kedua sampel (kelas kontrol dan kelas eksperimen) signifikan atau tidak. Adapun hasil yang didapat dari perhitungan uji-t sampel independen dengan menggunakan program SPSS 22 diperoleh nilai sig. (2 tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ (lebih kecil dari $0,05$) sehingga H_0 ditolak. Artinya, bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan media *Augmented Reality* dan yang tidak menggunakan media. Hal tersebut juga berlaku pada hasil uji hipotesis kemandirian belajar bahwa H_0 ditolak. Artinya, bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kemandirian belajar siswa dengan menggunakan media *Augmented Reality* dan yang tidak menggunakan media.

c. Menentukan nilai taraf signifikansi (α)

Data pada penelitian ini dihitung dan dianalisis dengan tingkat signifikansi $0,05$.

d. Membandingkan nilai signifikansi data dengan α

1) Jika signifikansi $\leq \alpha$ maka H_0 ditolak, H_a diterima. Artinya terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar antara siswa yang diberikan pembelajaran dengan media dan yang tidak.

2) Jika signifikansi $> \alpha$ maka H_0 diterima, H_a ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar antara siswa yang diberikan pembelajaran dengan media dan yang tidak.

Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan uji t sampel independen, diperoleh hasil bahwa pada tingkat kesalahan 5% H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar antara siswa yang menggunakan media *Augmented Reality* dalam pembelajarannya dan yang tidak menerapkan media.

Dari hasil uji hipotesis, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang menggunakan media pembelajaran *augmented reality* dan kelompok kontrol. Pada tahap pretest, tidak terdapat perbedaan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis antara kedua kelompok, yang ditunjukkan oleh nilai t hitung sebesar 0.087, dengan derajat kebebasan 43, dan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.931. Ketika dibandingkan dengan nilai t tabel untuk derajat kebebasan yang sama pada tingkat signifikansi 0.05, yaitu sekitar 2.016, nilai t hitung yang jauh lebih kecil menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara mean kedua kelompok secara statistik pada tahap pretest dan dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen dan kontrol memiliki kemampuan awal yang sama.

Namun, pada tahap posttest, terlihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan media pembelajaran *augmented reality* meningkat secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini ditunjukkan oleh nilai t hitung yang signifikan secara statistik ($p < 0.05$). Nilai t hitung sebesar -5.211 (dengan asumsi varian sama) dan -5.436 (tanpa asumsi varian sama) jauh melebihi nilai kritis t tabel pada tingkat signifikansi 0.05 dengan derajat kebebasan yang sama. Untuk derajat kebebasan 43, nilai kritis t tabel adalah sekitar ± 2.016 . Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa perbedaan mean antara kedua kelompok adalah signifikan secara statistik pada tahap posttest. Dengan demikian, media pembelajaran bangun ruang *augmented reality* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V MIS Pasirsari.

Hasil belajar di sekolah dapat dilihat dengan menggunakan evaluasi belajar. Evaluasi berarti proses penyusunan atau pengukuran hasil belajar pada peserta didik baik itu secara teori maupun praktek. Dari evaluasi hasil belajar yang dapat memberikan informasi untuk kemajuan siswa, dan pertimbangan untuk membuat keputusan tentang tingkat hasil belajar yang dicapai siswa setelah melakukan kegiatan belajar mengajar dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Adapun faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap proses dan hasil belajar adalah kondisi internal dan eksternal. Kondisi internal mencakup kondisi fisik, seperti kesehatan organ tubuh; kondisi psikis, seperti kemampuan intelektual, emosional; dan kondisi sosial, seperti kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan. Sedangkan kondisi eksternal meliputi variasi dan tingkat kesulitan materi (stimulus) yang dipelajari (direspon), tempat belajar, iklim, suasana lingkungan, dan budaya belajar masyarakat. Kesempurnaan dan kualitas kedua kondisi tersebut akan berpengaruh terhadap kesiapan, proses, dan hasil belajar (Kurniasari et al., 2021).

Pada abad 21 ini, hasil belajar erat dikaitkan dengan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan Berpikir Kritis adalah kemampuan yang sangat penting dalam menghadapi kompleksitas dan dinamika dunia modern yang dipenuhi dengan informasi yang berlimpah dan beragam. Di era digital dan global saat ini, individu perlu mampu tidak hanya memahami informasi secara dangkal, tetapi juga menganalisisnya secara mendalam, mengevaluasi secara kritis, dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengambil keputusan yang tepat dan efektif (Ma'ruf et al., 2021).

Kemampuan berpikir kritis abad ke-21 tidak hanya mencakup kemampuan tradisional seperti analisis dan evaluasi, tetapi juga membutuhkan keterampilan yang lebih kompleks dan holistik. Ini termasuk kemampuan untuk merumuskan pertanyaan yang relevan dan bermakna, mengidentifikasi dan mengatasi asumsi yang tidak dinyatakan, serta menyintesis informasi dari berbagai sumber untuk mencapai pemahaman yang lebih komprehensif (Munawwarah et al., 2020).

Selain itu, kemampuan berpikir kritis abad ke-21 melibatkan kemampuan untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan, menghadapi ketidakpastian, dan menemukan solusi inovatif untuk masalah yang kompleks. Ini membutuhkan kreativitas, fleksibilitas berpikir, dan kemampuan untuk berkolaborasi dengan orang lain dalam mencapai tujuan bersama (Zubaidah, 2019). Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis abad ke-21 mencakup lebih dari sekadar kemampuan analitis; itu melibatkan kemampuan untuk berpikir secara holistik, inovatif, dan adaptif dalam menghadapi tantangan dan kesempatan yang berkembang di era modern. Ini adalah kemampuan yang tidak hanya penting dalam konteks pendidikan dan karir, tetapi juga dalam membentuk individu yang aktif, terlibat, dan bertanggung jawab dalam masyarakat.

Hasil belajar diperoleh setelah siswa mengikuti proses belajar. Dalam proses belajar tersebut siswa dituntut untuk aktif dan bertanggung jawab pada kegiatan belajarnya sendiri sehingga siswa akan dapat memenuhi kebutuhan belajarnya sendiri sesuai dengan kemampuannya. Siswa yang progresif, ulet, berinisiatif, percaya diri, dan mampu menyelesaikan masalahnya sendiri dengan penuh tanggung jawab tentu akan memperoleh hasil belajar yang maksimal. Jadi dapat dikatakan bahwa siswa yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi maka hasil belajarnya juga tinggi, demikian juga sebaliknya siswa yang kemandirian belajarnya rendah maka hasil belajarnya juga akan rendah.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya serta mengacu pada perumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa siswa yang tidak menggunakan media 3D *Augmented Reality* dalam pembelajarannya berjumlah 25 siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas ini lebih rendah yaitu sebesar 44,5. Hal tersebut juga berlaku pada kemandirian belajarnya. Kemandirian belajar pada siswa kelas ini yaitu sebesar 66,8 masih lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Siswa yang menggunakan media 3D *Augmented Reality* dalam pembelajarannya berjumlah 20 siswa. Kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu sebesar 75,6. Hal tersebut juga berlaku pada kemandirian belajarnya. Kemandirian belajar pada siswa kelas ini yaitu sebesar 79,3 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil perhitungan statistic pada data kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa, diperoleh nilai sig. (2 tailed) sebesar $0,000 < 0,05$ (lebih kecil dari 0,05) sehingga H_0 ditolak. Artinya, bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan media *Augmented Reality* dan yang tidak menggunakan media. Hal tersebut juga berlaku pada hasil uji hipotesis kemandirian belajar bahwa H_0 ditolak. Artinya, bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kemandirian belajar siswa dengan menggunakan media *Augmented Reality* dan yang tidak menggunakan media.

2. Saran

Berdasarkan pada kesimpulan dari hasil penelitian ini, dikemukakan sebuah saran bahwa

pembelajaran dengan menggunakan media Bangun Ruang 3D *Augmented Reality* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bagi guru di sekolah dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar siswa. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan untuk memperdalam penelitian pembelajaran dengan media Bangun Ruang 3D *Augmented Reality* terhadap aspek kemampuan berpikir dengan tingkat yang lebih tinggi lainnya yang belum dilakukan dalam penelitian ini dan dapat menggunakan berbagai macam metode dan media belajar lainnya yang dapat memacu kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmy, A. F. R., Wardono, & Masrukan. (2018). Kemampuan Literasi Matematika dan Kemandirian Belajar Siswa pada Model Pembelajaran RME Berbantuan Geogebra. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1(22), 559–567. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/20198/9576>
- Janah, S. R., Suyitno, H., & Rosyida, I. (2019). Pentingnya literasi matematika dan berpikir kritis matematis dalam menghadapi abad ke-21. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 905–910.
- Kurniasari, W., Murtono, M., & Setiawan, D. (2021). Meningkatkan Minat Belajar Siswa Menggunakan Model Blended Learning Berbasis Pada Google Classroom. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(1), 141–148. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i1.891>
- Ma'ruf, M. I., Tilaar, H. A., & Sari, S. P. (2021). Pembelajaran Aktif Berbasis Field Trip Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Actively Open-Minded Thinking Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(2).
- Mulyadi, A. S. (2022). Faktor Pembentuk Dari Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Islam*, 5(2), 197–214.
- Munawwarah, Muzayyanatun, Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan keterampilan abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 37–58.
- Musaad, F., & Suparman, S. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Untuk Memacu Kemampuan Berfikir Kritis Abad-21. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(3), 3162–3171.
- Nuraini, N. (2017). Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru biologi sebagai upaya mempersiapkan generasi abad 21. *DIDAKTIKA BIOLOGI: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(2), 89–96.
- Rohmatunnisa, Z. J., Anita, I. W., Rohaeti, E. E., & Sariningsih, R. (2022). Analisis Motivasi Belajar Siswa SMP Kelas VIII Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berbantuan Geogebra. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(4), 1061–1070. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.1061-1070>
- Ruslaini, & Novika, T. (2021). Penerapan Strategi Pembelajaran Active Learning Pada Materi Ekosistem Penerapan Strategi Pembelajaran Active Learning Pada Materi Ekosistem Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Application of Active Learning Strategies in Material Ecosystem To Incr. *Jurnal Geuthèè: Penelitian Multidisiplin*, 04(01), 01–09. <http://www.journal.geutheeinstitute.com>.
- Salafudin, Pramesti, D., & Rini, J. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika SMP Berwawasan Nasionalisme dan Kemandirian*. PT. Nasya Expanding Management.
- Salvia, N. Z., Sabrina, F. P., & Maula, I. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi Peserta Didik Ditinjau Dari Kecemasan Matematika. *ProSANDIKA UNIKAL (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 3(1), 352–360.

<https://www.proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandika/article/view/890>

- Syahputra, E. (2018). Pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Humaniora Dan Pendidikan (QSinastekmapan)*, 1.
- Tumanggor, M. (2021). *Berfikir kritis: Cara jitu menghadapi tantangan pembelajaran abad 21*. Gracias Logis Kreatif.
- Wibowo, S. A., & Koeswanti, H. D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komik untuk Meningkatkan Karakter Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5100–5111. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1600>
- Zubaidah, S. (2019). Memberdayakan keterampilan Abad ke-21 melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Seminar Nasional Nasional Pendidikan Biologi, October*, 1–19.