

MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY DENGAN METODE MARKER BASED TRACKING: TINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Aisyah Aisyah^{1*)}

¹⁾ Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan, Sumatera Utara, Indonesia
*e-mail: aisyahaisyah228@gmail.com

(Received 04 Juli 2024, Accepted 25 Juli 2024)

Abstract

Increasingly advanced innovative technology has a big influence, especially in the field of education, which means that the world of education must change for better. This research aimed to know the difference before and after using of Augmented Reality of Marker Based Tracking Method learning media on students' critical thinking abilities. The method used is pre-experimental design with a pretest and posttest design and data collection technique uses purposive sampling. This research was carried out class XII students. The instrument tested is multiple choice questions. The results of data analysis so that Augmented Reality of Marker Based Tracking learning media can train students' critical thinking skills as seen from the increase in each pretest and posttest carried out. It can be concluded that after using Augmented Reality of Marker Based Tracking Method learning media can improve students' critical thinking skills, so that it is useful for helping the teaching and learning process.

Keywords: Augmented Reality, Marker Based Tracking Method, Critical Thinking Skills

Abstrak

Teknologi inovatif yang semakin maju memberikan pengaruh yang besar khususnya dunia pendidikan, yang berarti dunia pendidikan juga harus berubah menjadi lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara sebelum dan setelah menerapkan media pembelajaran Augmented Reality dengan metode Marker Based Tracking terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Metode yang digunakan adalah Pre experimental design dengan desain pretest dan posttest dan teknik pengambilan data menggunakan purposive sampling. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XII. Instrumen yang diujikan adalah soal pilihan berganda. Hasil analisis data menunjukkan bahwa media pembelajaran Augmented Reality dengan metode Marker Based Tracking dapat melatih kemampuan berpikir kritis siswa dilihat dari peningkatan setiap pretest dan posttest. Dapat ditarik kesimpulan bahwa setelah menggunakan media pembelajaran Augmented Reality dengan metode Marker Based Tracking berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga berguna untuk membantu proses belajar mengajar.

Kata Kunci: Augmented Reality, Marker Based Tracking, Keterampilan Berpikir Kritis

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi inovatif pada abad 21 telah membawa dampak signifikan dalam dunia pendidikan, meningkatkan aksesibilitas, interaktivitas, dan efektivitas pembelajaran sehingga terjadi perubahan pada kegiatan belajar mengajar. Kegiatan belajar mengajar pada pembelajaran abad 21 menuntut siswa harus memiliki keterampilan seperti berpikir kritis, kreatif, problem solving, kerjasama antar kelompok, kemampuan melakukan eksperimen dan karakter yang diyakini penting untuk mencapai kesuksesan hidup (Sujanem, dkk., 2020; Sabarrini, dkk., 2023; dan Kiraga, 2023). Demi tercapainya tuntutan tersebut diperlukan efektivitas yang memadai untuk memfasilitasi pendidikan berkualitas baik dari segi pengajaran, sumber belajar, lingkungan belajar, manajemen sekolah yang efektif, dan kualitas pembelajaran (Khurniawan, 2021; Suyatmo, dkk., 2024).

Kajian mengenai kemajuan teknologi inovatif pada dunia pendidikan di Indonesia

menunjukkan meskipun telah terjadi banyak upaya meningkatkan dan perubahan sistem pendidikan, masih terdapat berbagai permasalahan yang menghambat tercapainya tuntutan abad 21 pada pendidikan yang berkualitas. Menurut Kurniawati (2022) dan Halmuniati, dkk (2022) Faktor yang menjadi penghambat kemajuan di Indonesia dibandingkan dengan negara-negara lainnya dikarenakan oleh peserta didiknya, peran seorang guru, kurikulum, sarana dan prasarana kondisi ekonomi, dan beberapa faktor lainnya.

Permasalahan pendidikan pada studi ini lebih berpusat pada mata pelajaran fisika. Beberapa siswa dalam pelajaran fisika telah memiliki kebiasaan belajar yang efektif namun masih banyak peserta didik yang mempunyai kebiasaan belajar yang kurang efektif sehingga tidak termotivasi untuk belajar fisika (Patandean, dkk., 2023). Siswa merasa kesulitan dalam memahami konsep fisika dan menganggap fisika pelajaran yang sulit karena sifatnya yang kompleks, tidak bisa lepas dari rumus-rumus dan perhitungan numerik (Ady & Warliani, 2022; Nurhainah, dkk., 2022; Villacerran, dkk 2024). Selain itu, metode dan strategi guru dalam mengajar yang kurang efisien sehingga siswa tidak tertarik pada pelajaran fisika (Sofna, dkk. 2023).

Beberapa peneliti pendidikan dan pendidik telah merancang berbagai media pembelajaran sebagai usaha memecahkan permasalahan pada mata pelajaran fisika diantaranya media pembelajaran Augmented Reality. Augmented Reality merupakan teknologi evolusi terkini di era digitalisasi (Huda, dkk. 2021). Augmented Reality adalah penggabungan dunia virtual ke dunia nyata menjadi tiga dimensi yang ditampilkan melalui perangkat teknologi secara real time dan dapat ditampilkan pada smartphone (Sharma, dkk., 2021; Fauziah & Sulisworo, 2021; Firmantara, dkk., 2023). Augmented Reality mempunyai dua metode pemindai, yaitu Marker Based Tracking dan Markerless (Mulia, dkk., 2023). Pada studi ini digunakan metode Marker Based Tracking. Metode Marker Based Tracking adalah metode yang memindai pola pada papan pindai untuk dikenali oleh sistem sehingga mampu menghadirkan objek virtual ke dunia nyata (Adhani, dkk., 2022) marker ini memiliki pola hitam dan mempunyai latar putih ataupun berupa gambar yang akan dipindai kamera (Abdurrahman, dkk., 2023).

Augmented Reality telah memberikan banyak peluang untuk memanfaatkan proses belajar mengajar dengan bantuan teknologi (Tan, dkk., 2022). Augmented Reality membawa peserta didik pada pengalaman digital mendalam (Phakamach dkk., 2022) dan memungkinkan untuk terlibat pada materi yang lebih kompleks, mengeksplorasi pembelajaran, memperluas keterampilan siswa dalam lingkungan profesional, mengembangkan dan berkontribusi pada keterampilan tingkat tinggi sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada ceramah dan buku teks sekaligus memungkinkan pendidik menyesuaikan gaya belajar peserta didik (Aisyah, dkk., 2020; Grinshkun, dkk., 2021; sun dkk., 2022; al-ansi, dkk., 2023).

Guna meningkatkan proses pembelajaran fisika selain media pembelajaran yang baik juga dibutuhkan siswa yang memiliki keterampilan tingkat tinggi salah seperti berpikir kritis. Pentingnya mengembangkan keterampilan berpikir kritis karena kebutuhan belajar semakin kompleks dan dapat menentukan keberhasilan siswa dalam kehidupan baik dalam pengambilan keputusan maupun dalam menyelesaikan masalah secara sistematis. Berpikir Kritis memungkinkan siswa membedakan opini dan fakta serta membuktikan kebenarannya (Dewi & Kuswanto, 2023). Tentu saja hal ini sangat perlu dilangsungkan dalam kegiatan belajar mengajar fisika (Herliandry, dkk., 2021; Abdurrahman, dkk., 2021; Suhirman, dkk., 2021). Berpikir kritis dalam pembelajaran fisika melibatkan kemampuan berpikir menganalisis, mensintesis, memahami dan memecahkan masalah, memberi kesimpulan, dan mengevaluasi atau penilaian (Ariani, 2020). Dengan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, siswa akan menjadi pembelajar yang efektif (Kahar, dkk., 2021) dan mampu menghadapi tantangan dalam fisika serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari

(Martawijaya, dkk., 2023).

Media Pembelajaran Augmented Reality dapat meningkatkan Keterampilan berpikir kritis sudah pernah diteliti oleh beberapa peneliti beberapa diantaranya Saphira, dkk., (2022) Aplikasi Augmented Reality dapat meningkatkan kemampuan beripkir dan motivasi belajar siswa karena dapat memberikan visualisasi konsep pada materi yang abstrak. Azrai, dkk., (2023) Penggunaan aplikasi Augmented Reality dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada setiap indikator. Hanggara, dkk., (2024) dengan terlibat dalam permainan pembelajaran berbasis Augmented Reality keterampilan berpikir kritis siswa, siswa memfokuskan diri dalam mensintesis materi kompleks, menganalisis informasi dalam konteks yang diperluas, mengevaluasi pilihan, memprediksi hasil, mengartukulasi strategi, menyempurnakan kemampuan pemecahan masalah, dan meningkatkan pengambilan keputusan.

METODE

Metode penelitian yang dipakai adalah *pre experimental design* dengan desain *one-group pretest posttest design*, yaitu cara pengambilan satu kelompok yang akan diberikan *pretest* dan *posttest*. Rancangan penelitian ini dilakukan pada satu kelompok tanpa adanya kelompok pembanding (Sugiono, 2020). Sampel yang yang digunakan yaitu siswa kelas XII pada salah SMA di kabupaten Mandailing Natal sebanyak 38 siswa yang diperoleh dengan teknik *purposive sampling*. Pengambilan data menggunakan test soal pilihan berganda sebanyak 15 soal dari 25 soal setelah divalidkan oleh ahli yang disesuaikan pada indikator keterampilan berpikir kritis pada materi Rangkaian Listrik Searah.

Teknik penyusunan data diawali dari menganalisis data yang diperoleh berdasarkan hasil pekerjaan siswa, setelah tes selesai dilakukan, kegiatan berikutnya adalah mengoreksi dan menilai hasil kerja siswa,. Teknik analisis data terdiri dari uji prasyarat dan uji hipotesis. Analisis data dilakukan sebagai langkah untuk menetapkan dalam penelitian yang bertujuan untuk memberi kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menyatakan bahwa terdapat peningkatan yang baik pada keterampilan berpikir kritis jika dibandingkan sebelum menggunakan media pemebelajaran. Perbandingan perbedaan sebelum dan sesudah penggunaan *Augmented Reality* dengan metode *marker based tracking* juga dapat dilihat pada nilai tes dan nilai rata-rata tes siswa yaitu pada nilai total *pretest* adalah 1613,4 dan nilai rata-rata adalah 42,4579 sedangkan pada *posttest* nilai total adalah 2940,1 dan rata-rata adalah 77,371. Agar perbandingan dapat dilakukan dengan mudah, data dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*

Data	Nilai Total	Rata-rata Nilai
<i>Pretest</i>	1613,4	42,4579
<i>Posttest</i>	2940,1	77,3711

Berdasarkan uraian Tabel.1 perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan kenaikan pada *posttest* dengan selisih nilai total 1326,6 dan selisih nilai rata-rata nilai 34,9135. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* dengan metode *Marker Based Tracking* telah memberikan dampak yang positif dan kontribusi bagi keterampilan berpikir kritis siswa.

Setelah melakukan uji analisis terhadap nilai total dan rata-rata dilakukan juga uji Normalitas yang bertujuan untuk memastikan kelompok sampel bersifat normal atau tidak. Berdasarkan analisis data diperoleh data L_{hitung} 0,095 dengan L_{tabel} 0,1437. Kriteria Sampel berdistribusi normal jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, ini membuktikan bahwa data berdistribusi normal. Jika data sudah berdistribusi normal seterusnya dilakukan uji varians sebelum diberikan perlakuan adalah 137,8322 dan setelah diberikan perlakuan adalah 155,2952. Setelah uji varian selesai dilakukan langkah berikutnya adalah menguji korelasi antara dua sampel (r). Korelasi anatara sebelum dan setelah menggunakan *Augmented Reality* dengan metode *Marker Based Tracking* terhadap keterampilan berpikir kritis adalah 0,3496. Setelah nilai r ditentukan maka langkah berikutnya adalah menguji hipotesis dimana hasil analisis data uji t_{hitung} adalah 4,6134. Hasil uji t_{hitung} tersebut kemudian dibandingkan dengan harga t_{table} dengan dk 36 dan bila taraf kesalahan ditetapkan sebesar 5% maka $t_{tabel} = 2,0229$. Sedangkan jika dilihat berdasarkan analisis N-gain, kriteria data berada pada kategori sedang yaitu 0,6021. Agar perbandingannya lebih mudah dapat dilihat pada tabel.2 Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan setelah penggunaan media pembelajaran *Augmented reality* dengan metode *Marker Based Tracking* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil yang diperoleh berdasarkan penelitian tersebut didukung dengan penelitian terdahulu Fajari & Meilisa (2022) Media Pembelajaran *Augmented reality* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital siswa. Nusroh, dkk., (2022) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* mendukung kemampuan tingkat berpikir siswa melalui dari proses pengoperasian dan cara kerja media hingga isi yang terkandung dalam media pembelajaran. Shaphira & Prahani (2022) Melalui bantuan AR book keterampilan berpikir kritis siswa meningkat karena siswa menjadi tertarik dengan materi pelajaran. Anggraini, dkk (2024) Keterampilan berpikir kritis siswa pada pelajaran fisika meningkat melalui Lembar Kerja Siswa berbasis *Augmented Reality*. Kurnianto, dkk (2024) Integrasi penggunaan permainan tradisional menggunakan bantuan *Augmented Reality* pada pelajaran fisika efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa jika dibandingkan dengan powerpoint dan buku teks.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh peningkatan rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan *Augmented Reality* dengan metode *Marker Based Tracking* yaitu 42,4579 sebelum posttest dan 77,3711 setelah posttest. Uji prasyarat menunjukkan data berdistribusi normal sehingga dilakukan uji hipotesis dengan Hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $4,6134 > 2,0229$ sedangkan analisis data N-Gain pada kategori sedang yaitu 0,6021. Hal ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang berarti terhadap keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan *Augmented Reality* dengan metode *Marker Based Tracking*. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa setelah menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* dengan metode *Marker Based Tracking* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dan membantu kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran fisika.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, Y., dkk. (2023) “Aplikasi *Augmented Reality* dengan *Marker Based* dan *Markerless Tracking* sebagai Pengenalan Budaya Candi Mendut.” *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*. 7, (2), 859-871.

- Ady, W.N. dan Warliani, R. (2022). “Analisis Kesulitan Belajar Siswa SMA Terhadap Mata Pelajaran Fisika pada Materi Gerak Lurus Beraturan”. *Journal Ilmu Pendidikan dan Ilmu Fisika (JPIF)*. 02, (01), 104-108.
- Aisyah, dkk. (2020). “Blended Learning on Physics Using Augmented Reality.” *Journal of Physics Conference Series: The International Conference on Sciences and Technology Application*. 1485, (1), 1-8.
- Al-Ansi, A.M., dkk. (2023). “Analyzing Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) recent development in Education”. *Elsevier: Social Sciences & Humanities Open*. 8, (1), 1-10.
- Anggraini, A., dkk. (2024). “Student Worksheets Assisted by Augmented Reality on Critical Thinking Skills in High School Physics: Study of Teacher Perceptions in Indonesia”. *JPPPF (Jurnal Penelitian Pengembangan Pendidikan Fisika)*, 10, (1), 139-146.
- Ariani, T. (2020). “Analysis of Students' Critical Thinking Skills in Physics Problems.” *Kasuari: Physics Education Journal*. 3, (1), 1-17.
- Azrai, E.P. (2023). *AR SINAPS: Augmented Reality Learning Media To Enhance Critical Thinking Ability*. *International Journal of Education (IJE)*, 16, (2), 109-122.
- Dewi, P. S. & Kuswanto, H. (2023). “The Effectiveness Of The Use Of Augmented Reality-Assisted Physics E-Module Based On Pedicab To Improve Mathematical Communication And Critical Thinking Abilities”. *Journal of Technology and Science Education*. 13, (1), 53-64.
- Fajari, L.E.W, & Meilisa, R. (2022). “The Development of Augmented Reality to Improve Critical Thinking and Digital Literacy Skills of Elementry School Student” *Dwija Cendikia: Jurnal Riset Pedagogik*. 6, (3), 688-702.
- Fauziah, R. N. & Sulisworo, D. (2021). “The Development of Applications using Augmented Reality Technology as the Teaching Media of Special Mirror Lights”. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 9, (2), 117-124.
- Firmantara, M.R., dkk. (2023). “Augmented Reality Research Trends in Indonesia: A Systematic Literature Review”. *Journal of Science Education Research*. 7, (2), 71-81.
- Grinshkun, A.V., dkk. (2021). “Using Methods and Means of the Augmented Reality Technology When Training Future Teachers of the Digital School”. *European Journal of Contemporary Education*. 10, (2), 358-374.
- Halmuniati, dkk. (2022). “Analysis of Teacher Difficulties in Teaching Physics Course in MAN 1 Konawe Selatan” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*, 8, (2), 157-162.
- Hanggara, Y., dkk., (2024). “The Impact of Augmented Reality-Based Mathematics Learning Games on Students' Critical Thinking Skills.” *International Journal of Interactive Mobile Technologies*. 18, (7), 173-187.
- Herliandry, L.D., dkk. (2021). “Improve Critical Thinking Ability Through Augmented Reality Assisted Worksheets” *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education*, 541, 470-475.
- Huda, A., dkk. (2021). “Augmented Reality Technology as a Complement on Graphic Design to Face Revolution Industry 4.0 Learning and Competence: The Development and Validity”. *International Journal of Intecractive of Intecractive Mobile Technologies (iJIM)*. 15, (05), 116-125.
- Kahar, M. S., dkk. (2021). “Design of Student Worksheets Oriented to Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Physics Learning.” *Eurasian Journal of Educational Research*, 96, 14–29.
- Khurniawan, A. W., Sailah, I., Muljono, P., Indriyanto, B., & Maarif, M. S. (2021). Strategy for improving the effectiveness of management vocational school based enterprise in Indonesia. *International Journal of Education and Practice*, 9(1), 37–48.

- Kiraga, F. (2023). “A Study of Problem of Problem Solving in Physics Learning: A Systematic Review”. *Edu Fisika Jurnal Pedidikan Fisika*, 8, (3), 311-324.
- Kurnianto, F., dkk., (2024). “The Effect of Augmented Reality Integrated Traditional Games Nglarak Blarakto Improve Critical Thinking and Graphical Representation Skills”. *qPegem Journal of Education Instruction*, 14, (2), 340-346.
- Kurniawati, F.N.A. (2022). “Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia dan Solusinya”. *AoEJ: Academy of Education Journal*, 13, (1), 1-13.
- Mulia, Y.B., dkk. (2023). “Analisis Perbandingan Metode Marker dan Markerless Angka 0-9 3D Pada Teknologi Augmented Reality”. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis (Jteksis)*. 5, (4), 454-459.
- Nurhainah, A., dkk. (2022). “Diagnosis Kesulitan Materi Fisika pada Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 3 Barru” *Journal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*”. 18, (2), 161-170.
- Nusroh, H., dkk. (2022). “Developing Physics Learning Media Based on Augmented Reality to Improve Students’ Critical Thinking Skills.” *Physics Education Research Journal*. 4, (2), 23-28.
- Patandean, A.J., dkk. (2023). “Analisis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SMK di Halmahera Barat” *Jurnal Ilmiah Ecosystem*. 23, (2), 317-325.
- Sabirri, M.A., dkk. (2023). “Problem Based Learning in Physics Education: a Systematic Literature Review”. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2, (1), 223-235.
- Shapira, 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”. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 10, (3), 579-591.
- Shapira, H.V., dkk. (2022). “Profile of Students’ Critical Thinking Skills in Physics Learning: A Preliminary Study of Games Application Integrated Augmented Reality”. *Journal of Physics: Conference Series*. 2377(2022), 1-6.
- Sharma, A., dkk. (2021). “Augmented reality –an important aspect of Industry 4.0” *Industrial Robot: The International Journal of Robotics Research and Application*. 49, (3), 428-441.
- Sofna, A. (2023). “Analysis of Student Learning Interest In Physics Subject In Force Material”. *International Journal of Education Teaching Zone*. 2, (1), 1-2
- Sugiono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, R., Suwindra, I. N. P., & Suswandi, I. (2020). “The Effectiveness of Problem-based Interactive physics E-module on High School Students’ Critical Thinking”. *Journal of Physics: Conference Series*, 1503, 1-10.
- Sujanem, R., Suwindra, I. N. P., & Suswandi, I. (2023). “Problem-Based Interactive Physics E-Module In Physics Learning Through Blended Pbl to Enhance Students’ Critical Thinking Skills”. *Journal Pendidikan Indonesia*, 12, (1), 135-145.
- Suyatmo, dkk. (2024). “Analysis of Teaching Quality Factors at Aviation Vocational Education.” *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*. 5, (3), 561-573.
- Villaceran, D.A., dkk (2024). “Interest and Academic Performance in Physics Grade 10 Student Amidst Pandemic”. *Journal of Educational Research and Evaluation*. 8, (1), 1-10.