



Studi Literatur: *STEM Learning* Berbasis *Augmented Reality* Guna Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Sheila Salisna Rahmayani^{a*}, Dinda Nur Fitriani^b, Al Mujiati^c, Bambang Eko Susilo^d

^{a,b,c,d} Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia, 30229

* Alamat Surel: shellasalisnarahmayani@students.unnes.ac.id

Abstrak

Pendidikan saat ini dihadapkan pada kecakapan abad 21 melalui kompetensi 4C yang harus dimiliki oleh siswa. Dalam kompetensi 4C salah satu kemampuan yang diperlukan adalah *critical thinking* atau kemampuan berpikir kritis. *STEM Learning* (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) menjadi fokus utama dalam menghadapi tuntutan kecakapan abad 21 yang semakin kompleks. Penerapan *Augmented Reality* menjadi salah satu teknologi inovatif dalam dunia pendidikan yang sesuai dengan perkembangan era revolusi teknologi 4.0 saat ini. *STEM Learning* berbasis *Augmented Reality* dapat merangsang pemikiran kritis siswa melalui penerapan konsep dan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa melalui *STEM Learning* berbasis *Augmented Reality*. Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan jenis penelitian kualitatif deskriptif menggunakan berbagai sumber tertulis seperti artikel, jurnal dan dokumen-dokumen yang relevan. Hasil studi menunjukkan bahwa penerapan *STEM* berbasis *Augmented Reality* dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa yang sesuai dengan tuntutan kompetensi 4C yang diperlukan pada kecakapan abad 21. Dengan demikian, *STEM Learning* berbasis *Augmented Reality* dapat dijadikan sebagai salah satu upaya efektif dalam membantu mengembangkan kemampuan kompetensi 4C salah satunya kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata kunci:

Kecakapan Abad 21; Kompetensi 4C; Kemampuan Berpikir Kritis; *STEM Learning*; *Augmented Reality*.

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Pendidikan menjadi aspek penting dalam kehidupan untuk memenuhi tantangan zaman yang semakin berkembang. Perkembangan IPTEK secara global menjadi tantangan tersendiri dalam dunia pendidikan memasuki abad 21. Kecakapan abad 21 menuntut siswa dan guru untuk memenuhi berbagai aspek pendidikan yang terintegrasi pada perkembangan revolusi teknologi 4.0. Kecakapan abad 21 secara global dijabarkan dalam 4 kategori yang dikenal dengan keterampilan 4C sebagai berikut: (a) Cara berpikir: Kreativitas dan inovasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan belajar untuk belajar; (b) Cara untuk bekerja: Berkomunikasi dan bekerja sama; (c) Alat untuk bekerja: Pengetahuan umum dan keterampilan teknologi informasi dan komunikasi; (d) Cara untuk hidup: karir, tanggung jawab pribadi dan sosial termasuk kesadaran akan budaya dan kompetensi (Binkley *et al.*, 2018).

Tuntutan pembelajaran abad 21 salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis atau *critical thinking*. Indonesia menempati peringkat 71 dalam PISA pada tahun 2019 dengan rata-rata skor aspek kemampuan kinerja sains sebesar 396 poin, skor tersebut tergolong rendah (Tohir, 2019). Hubungan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan kinerja sains cukup kuat dengan presentase 41,5% dan sisanya dipengaruhi faktor lain (Nugraha *et al.*, 2017). Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia tergolong rendah.

To cite this article:

Rahmayani, S. S., Fitriani, D. N., Mujiati, A., & Susilo, B. E. (2023). Analisis *STEM Learning* Berbasis *Augmented Reality* Guna Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 7, 290-294

Perkembangan kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui sistem latihan terbimbing dan berulang-ulang (Rosnawati, 2012). Pembelajaran pada kurikulum 2013 menjadi salah satu upaya pemerintah dalam membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Pembelajaran STEM menjadi salah satu bentuk solusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui *augmented reality* untuk memenuhi globalisasi pendidikan yang berada pada revolusi industri 4.0. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nailul Khoiriyah yang mengungkapkan bahwa pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*) memperoleh taraf kepercayaan 95% dan signifikan dalam membantu siswa untuk meningkatkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Khoiriyah *et al.*, 2018). Keterampilan berpikir kritis di era *modern* saat ini sangat diperlukan oleh setiap individu (Nanda & Kustijono, 2017).

STEM merupakan pendekatan interdisiplin pada pembelajaran dimana siswa mengimplementasikan sains, teknologi, teknik dan matematika dalam konteks nyata yang mengkoneksikan sekolah, dunia kerja, dan masyarakat global untuk mengembangkan STEM pada siswa. Selain itu, pembelajaran dengan pendekatan STEM juga mampu untuk menyiapkan peserta didik menghadapi dunia nyata yang penuh masalah dalam persaingan global seperti yang diungkapkan oleh Bybee (2013) bahwa negara yang sudah maju seperti Amerika Serikat telah menggunakan STEM untuk mengatasi masalah dan tantangan yang timbul di abad ke 21.

Mengintegrasikan STEM berbasis *augmented reality* dalam pembelajaran dapat memberikan pengalaman menarik kepada siswa dalam proses pembelajaran. *Augmented Reality* atau realitas tambahan merupakan teknologi yang dapat menggabungkan benda maya tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan menampilkannya dalam waktu nyata.

Media pembelajaran yang ada saat ini juga turut berkembang seiring dengan berkembangnya teknologi. Teknologi adalah salah satu aspek dalam STEM yang juga turut berkembang sejalan dengan perkembangan zaman. Teknologi masa kini memungkinkan penggabungan antara dunia digital dan dunia nyata melalui teknologi *augmented reality* (AR).

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membuat siswa aktif ialah dengan melalui pengalaman langsung dan juga dapat menarik minat belajar siswa adalah melalui media pembelajaran dengan menggunakan *augmented reality*. *Augmented Reality* memiliki kelebihan antara lain efektif dalam penggunaannya, dapat diaplikasikan dalam berbagai bentuk media, mudah dioperasikan, pembuatan yang tidak terlalu memakan biaya, serta lebih interaktif jika dibandingkan dengan media lainnya (Widyasari & Ismawati, 2020).

Melalui STEM berbasis *augmented reality* kita dapat membuat sebuah teknologi media pembelajaran berbasis digital maupun menggunakan media yang telah ada dengan menambahkan nuansa digital seperti dalam penggunaan *augmented reality*, *virtual reality* maupun *artificial intelligence*. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat kajian literatur terkait *STEM Learning* Berbasis *Augmented Reality* Guna Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

2. Pembahasan

2.1. *STEM Learning*

STEM merupakan pendekatan yang terintegrasi, dimana dalam prosesnya dilaksanakan sebagai satu kesatuan yang dinamis (Brown *et al.*, 2011). Dalam proses pembelajarannya, STEM melibatkan beberapa keahlian utama bagi siswa abad 21, yaitu kolaborasi, kreatif, berpikir kritis, komputerisasi, pemahaman budaya, dan mandiri dalam belajar serta berkarir. Pendekatan STEM dalam pembelajaran digunakan untuk melatih siswa dalam menerapkan pengetahuan yang didapat dari sekolah terhadap permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan mengintegrasikan subjek STEM dalam pembelajaran. STEM merupakan pendekatan yang terfokus pada siswa supaya siswa dapat belajar dengan mandiri sehingga membentuk logika berpikir dalam berbagai bidang pengetahuan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

STEM Learning merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat menghapus pembelajaran tradisional yang memisahkan empat disiplin ilmu dan mengaplikasikannya ke dunia nyata sehingga menjadi pembelajaran yang relevan untuk siswa. Melalui pembelajaran STEM jika diterapkan dengan baik dan didesain dalam pembelajaran yang tepat, dapat menjadikan siswa lebih mampu memecahkan masalah di dunia nyata (Buckner & Boyd, 2015). Ciri khas integrasi STEM dalam pembelajaran meliputi kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, sains, Teknik dan kemampuan untuk mendesain serta untuk melakukan suatu eksperimen dengan baik, seperti menganalisis

dan menginterpretasi data. Integrasi STEM ke dalam pembelajaran matematika membantu siswa dalam memecahkan masalah matematika sehari-hari dan mengenalkan mereka pada pemikiran ilmiah dan pemanfaatan teknologi untuk memperoleh dan mengolah informasi yang diterima (Milaturrahmah, Mardiyana, & Pramudya, 2017).

2.2. *Augmented Reality*

Augmented Reality merupakan kombinasi antara dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata yang dibuat oleh komputer. Obyek *virtual* yang digunakan dapat berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna dapat merasakan obyek *virtual* di lingkungannya (Haris & Hendrati, 2018). *Augmented Reality* adalah cara baru dan menyenangkan dimana manusi berinteraksi dengan komputer, karena dapat membawa obyek *virtual* ke lingkungan pengguna, memberikan pengalaman visualisasi yang nyata (Fernando, 2013).

Augmented Reality dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian memunculkannya atau memproyeksikannya secara *real time*. *Augmented Reality* dapat digunakan untuk membantu dalam memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membuat siswa aktif ialah dengan melalui pengalaman langsung dan juga dapat menarik minat belajar siswa adalah melalui media pembelajaran dengan menggunakan *augmented reality*. *Augmented Reality* sendiri pernah digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan mengembangkan sebuah media pembelajaran interaktif siswa. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membuat siswa aktif ialah dengan melalui pengalaman langsung dan juga dapat menarik minat belajar siswa adalah melalui media pembelajaran dengan menggunakan *augmented reality*. *Augmented Reality* memiliki kelebihan antara lain efektif dalam penggunaannya, dapat diaplikasikan dalam berbagai bentuk media, mudah dioperasikan, pembuatan yang tidak terlalu memakan biaya, serta lebih interaktif jika dibandingkan dengan media lainnya (Widyasari & Ismawati, 2020).

2.3. *Kemampuan Berpikir Kritis*

Kemampuan berpikir kritis ialah kemampuan seseorang untuk menganalisis dengan benar setiap Tindakan yang akan dilakukannya. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis sangat dibutuhkan ketika menyelesaikan suatu permasalahan (Imamuddin *et al*, 2019, hlm. 12). Karena dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis maka kita akan menganalisis suatu permasalahan dengan baik. Sehingga penyelesaian yang diambil adalah suatu penyelesaian yang diyakini benar dan dapat meminimalisir suatu kesalahan. Snyder (Amalia *et al*, 2019, hlm. 1084) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis penting untuk dipelajari karena dengan berpikir kritis dapat membuat seseorang menyelesaikan permasalahan baik yang sederhana maupun yang kompleks baik dalam Pelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir kritis merupakan kemampuan memecahkan masalah dengan menggabungkan pengetahuan dalam sistem kognitif anak, sehingga dapat memilih solusi yang tepat (Cahyono, 2017). Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dikembangkan karena siswa akan lebih mudah dalam menganalisis dan membuat argumen yang kuat untuk membenarkan setiap keputusan berdasarkan bukti yang didapatkan dan hasil evaluasi yang dilakukan. Ennis dalam berpikir kritis memiliki beberapa indikator yang harus dikembangkan diantaranya dikelompokkan dalam 5 aspek yaitu: (1) aspek memberikan penjelasan sederhana dan memiliki indikator untuk memfokuskan dan menganalisis pertanyaan yang membutuhkan suatu penjelasan, (2) aspek membangun keterampilan dasar memiliki indikator mengobservasi dan mempertimbangkan laporan hasil observasi, (3) aspek membuat kesimpulan memiliki indikator menginduksi, mendeduksi, dan mempertimbangkan hasil induksi dan deduksi, (4) aspek membuat penjelasan lebih lanjut dengan indikator mendefinisikan sebuah istilah dan mempertimbangkan definisi serta mengidentifikasi asumsi, dan (5) aspek membuat perkiraan dan integrasi dengan indikator berintegrasi dengan yang lain (Hidayat *et al*, 2016).

Kemampuan berpikir kritis matematis adalah proses kognitif siswa dalam menganalisis secara runtut dan spesifik terhadap suatu permasalahan, membedakan permasalahan dengan cermat dan teliti, serta mengidentifikasi dan menelaah informasi yang dibutuhkan guna merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan (Azizah *et al*, 2018, hlm. 62).

2.4. *Implementasi STEM Learning Berbasis Augmented Reality Guna Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*

Mengintegrasikan STEM berbasis *augmented reality* dalam pembelajaran dapat memberikan pengalaman menarik kepada siswa dalam proses pembelajaran. Pada pembelajaran abad 21 diharapkan dapat

menghantarkan siswa dalam memenuhi keterampilan belajar dan berinovasi, yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan permasalahan, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi (Kemdikbud, 2017).

Pemanfaatan *augmented reality* dapat menjadi inovasi baru dalam dunia pendidikan abad 21. Pengintegrasian *augmented reality* dalam pembelajaran STEM memberikan pengalaman berpikir kritis yang baik bagi siswa karena adanya pembelajaran interaktif yang inovatif dalam kehidupan sehari-hari. Dengan memberikan konten-konten pendidikan yang sesuai dengan materi pembelajaran dan didesain melalui *augmented reality* serta berdasarkan pada pembelajaran STEM dalam kehidupan sehari-hari yang relevan.

Melalui media *augmented reality*, siswa dapat meningkatkan kemampuan intelektual dalam membangun dan memahami makna dari gambar yang ditampilkan, merupakan bentuk dari proses berpikir kritis. Hal ini menunjukkan bahwa media *augmented reality* dapat membantu dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penggunaan media *augmented reality* juga dinilai efisien karena dapat digunakan setiap waktu oleh siswa, baik saat proses pembelajaran di sekolah maupun ketika melaksanakan belajar mandiri di rumah masing-masing.

3. Simpulan

Kajian literatur menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berbasis *augmented reality* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran STEM memberikan pengalaman baru yang lebih mendalam kepada siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih aktif karena penerapan pembelajarannya berpusat pada konteks dunia nyata. Penerapan STEM berbasis *Augmented Reality* dalam pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa yang sesuai dengan tuntutan kompetensi 4C yang diperlukan pada kecakapan abad 21. Dengan demikian, *STEM Learning* berbasis *Augmented Reality* dapat dijadikan sebagai salah satu upaya efektif dalam membantu mengembangkan kemampuan kompetensi 4C salah satunya kemampuan berpikir kritis siswa. Saran dari penulis agar di masa depan dapat dikembangkan media STEM berbasis AR maupun berbasis AI dan VR yang dapat meningkatkan kemampuan-kemampuan keterampilan abad 21 dan sesuai dengan perkembangan IPTEK.

Daftar Pustaka

- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59-73.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5.
- Buckner, T., & Boyd, B. (2015). *STEM Leadership: How do I create a STEM culture in my school?*. URL: <https://www.amazon.com/STEM-Leadership-Create-Culture-School-ebook/dp/B013TCB138>. Diakses pada 8 Oktober 2023.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. *NSTA Press*.
- Febri, A. N., Aradia, F. F., Oktavia, F., Fitri, R. (2022). Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik: *Literature Review*. *Prosiding SEMNAS BIO*. e-ISSN: 2809-8447.
- Haris, F., & Hendrati, O. D. (2018). Pemanfaatan Augmented Reality untuk Pengenalan Landmark Pariwisata Kota Surakarta. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 7.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2), 53.
- Meilindawati, R., Zainuri, Hidayah, I. (2023). Penerapan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Edumath*. Vol 9(1), 55-62.

- Milaturrahmah, N., Mardiyana, & Pramudya, I. (2017). Science, technology, engineering, mathematics (STEM) as mathematics learning approach in 21st century. *AIP Conference Proceedings*, 1868(August).
- Nasution, N. A. (2022). Efektivitas Pembelajaran Matematika dengan Model Blended Learning melalui Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) di SMK Sandhy Putra-2 Medan. *Jurnal Fibonacci*. 03(2): 22-27.
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., Susilaningsih, E. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL. *Journal of Primary Education*. 6(1).
- Pradiatiningtyas, D. (2021). KONSEP AUGMENTED REALITY DAN MOBILE MARKETING SEBAGAI USAHA PENGEMBANGAN PARIWISATA YOGYAKARTA DI ERA PANDEMI COVID 19. *Jurnal Pariwisata*. Vol. 8(1).
- Ramadanty, AZ. (2020). *Kajian Konsep Kemampuan Berpikir Kritis Matematis*. URL: <http://repository.unpas.ac.id/49929/6/5.%20BAB%20II.pdf>. Diakses pada 8 Oktober 2023.
- Retnaningtyas, T. A., Suprpto, N., Achmadi, H. R. (2021). STUDI LITERATUR PEMANFAATAN MEDIA *AUGMENTED REALITY* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK. *Inovasi Pendidikan Fisika*. Vol. 10 (1), 39-49.
- Rosnawati, R. (2012). Berpikir kritis melalui pembelajaran matematika untuk mendukung pembentukan karakter siswa. *Seminar Nasional Pendidikan*, 1-9.
- Tohir, M. (2019). Hasil PISA Indonesia Tahun 2018 Turun Dibandingkan Tahun 2015. *Paper of Matematika*, 2(1), 1-2.
- Wahyunita, Ika & Subroto, W. T. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Blended Learning dengan Pendekatan STEM Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. Vol. 3 (3), 1010-1021.
- Widyasari, N., & Ismawati, I. (2020). Perbandingan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Dasar pada Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality dan Pasir Kinetik. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 63.