Hipkin Journal of Educational Research
http://ejournal-hipkin.or.id/index.php/hipkin-jer/

Application of augmented reality in education

Raden Mochamad Arivya Trikotama[1], Mohammad Nazwan Nurrohman[2], Debora Keisha Hutajulu[3]
[1,2,3] Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia
radenriva23@upi.edu[1], nazwannrhm@upi.edu[2], deborakeisha@upi.edu[3]

ABSTRACT

The development of character and human resource quality can be improved by sustainable educational innovation in teaching methods and media, so educators must create an attractive and informative learning environment. One of these innovations is using augmented reality (AR) in education, which can produce generations of creative, innovative, and competitive individuals. This study uses the literature review (literature review) analysis method by analyzing the urgency of applying augmented reality (AR) in education in the era of society 5.0. This study aims to examine the development of AR technology in Indonesia's education world and its impact on improving the quality of education in Indonesia both now and in the future. The study results show that AR has the potential to improve the quality of education in Indonesia. AR can increase students' motivation and interest in learning, improve students' understanding of learning concepts, and make the learning process more interactive and engaging. In addition, AR can help prepare young people for a dynamic future.

ARTICLE INFO

Article History:
Received: 16 Aug 2024
Revised: 7 Nov 2024
Accepted: 15 Nov 2024
Available online: 3 Dec 2024
Publish: 30 Dec 2024

Keyword:
augmented reality; education era 5.0; educational technology

Open access
Hipkin Journal of Educational Research is a peer-reviewed open-access journal.

ABSTRAK

Pengembangan karakter dan peningkatan kualitas sumber daya manusia dapat ditingkatkan dengan inovasi pendidikan yang berkelanjutan dalam metode dan media pembelajaran, maka penting bagi pendidik untuk menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan informatif. Salah satu inovasi tersebut adalah dengan menggunakan augmented reality (AR) ke dalam pendidikan yang dapat mampu menghasilkan generasi individu yang kreatif, inovatif dan kompetitif. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perkembangan teknologi AR dalam dunia pendidikan di Indonesia dan dampak yang dihasilkan dari penggunaan AR dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia baik sekarang maupun di masa depan. Penelitian ini menggunakan metode analisis kajian pustaka (literatur review) dengan menganalisis tentang urgensi penerapan augmented reality (AR) pada pendidikan di era society 5.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. AR dapat meningkatkan motivasi dan minat peserta didik untuk belajar, meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep pembelajaran, dan membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Selain itu, AR dapat membantu mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang dinamis.

Kata Kunci: *pendidikan 5.0; realitas tertambah; teknologi pendidikan*

How to cite (APA 7)
Trikotama, R. M. A., Nurrohman, M. N., & Hutajulu, D. K. (2024). Application of augmented reality in education. *Hipkin Journal of Educational Research, 1*(3), 263-274.

Peer review
This article has been peer-reviewed through the journal's standard double-blind peer review, where both the reviewers and authors are anonymised during review.

Copyright
2024, Raden Mochamad Arivya Trikotama, Mohammad Nazwan Nurrohman, Debora Keisha Hutajulu. This an open-access is article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author, and source are credited. *Corresponding author: radenriva23@upi.edu

INTRODUCTION

Pendidikan telah mengalami evolusi dan perkembangan dari waktu ke waktu, terutama dalam elaborasi pendidikan dengan aspek lain di kehidupan. Salah satu aspek yang sangat berpengaruh kedalam bidang pendidikan ialah dalam penggunaan teknologi dan informasi. Teknologi, informasi, dan komunikasi telah berkembang sangat pesat. Di mana pada saat ini, semua kehidupan manusia banyak tergantung pada teknologi, terutama dengan majunya internet pada era saat ini. Hal ini dibuktikan dari data yang diambil dari hasil survey Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet (APJI), yang menyatakan bahwa pengguna internet di Indonesia telah mencapai 215 juta, naik daripada tahun 2022 yang berjumlah 210 juta penduduk. Tentunya dengan tingginya penggunaan teknologi dan internet pada kalangan masyarakat menjadi tantangan sendiri dalam peningkatan pemahaman teknologi digital, terutama dalam pengembangan dalam bidang pendidikan. Menurut Nisrina (2021), kemajuan dalam teknologi informasi dan komunikasi tidak hanya meningkatkan akses pendidikan melalui *e-learning* dan pemanfaatan berbagai platform *online* yang tersedia saat ini (Nisrina, 2021).

Perkembangan teknologi informasi telah meningkatkan kompetensi dalam dunia pendidikan. Pembelajaran abad ke-21 diharapkan dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan belajar dan berinovasi, termasuk kemampuan berpikir kritis untuk menyelesaikan masalah, kreativitas dan inovasi, serta kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi (Ashari, 2023). Pada saat ini, terdapat berbagai jenis platform yang dapat digunakan untuk mendukung proses belajar-mengajar, seperti *ubiquitous learning* (*u-learning*), *Augmented Reality* (AR), *Virtual Reality* (VR), *mobile learning* (*m-learning*), permainan, gamifikasi, atau analiktika pembelajaran (Alzahrani, 2020). Salah satu yang platform yang sedang gencar dibicarakan saat ini ialah penggunaan AR. AR adalah suatu inovasi teknologi yang memiliki kemampuan untuk mengubah objek maya, baik dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi, menjadi bagian dari lingkungan nyata yang diproyeksikan secara bersamaan. AR sebagai teknologi yang menggunakan produk digital atau informasi yang ditambahkan pada objek atau lingkungan fisik, menciptakan realitas hibrida di mana objek virtual dan lingkungan dunia nyata dapat berinteraksi secara signifikan untuk meningkatkan pengalaman belajar (Chen et al., 2017). AR dapat diakses melalui ponsel pintar dengan menggunakan sistem operasi Android, karena sistem Android mendukung strategi pembelajaran digital yang saat ini digunakan oleh para guru (Retnaningtiyas, 2021).

Pemanfaatan AR sebagai media pembelajaran dapat menjadi solusi untuk membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. AR memiliki beberapa kelebihan dalam konteks pendidikan yakni sebagai media edukasi memberikan dampak signifikan pada proses pembelajaran. AR dalam pembelajaran dapat menghilangkan ketergantungan pada jadwal pelajaran dan ruang kelas, memungkinkan peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran di mana pun dan kapan pun yang diinginkan (Ahsan et al., 2020). Prinsip utama dari AR adalah memasukkan informasi virtual yang dihasilkan oleh komputer, seperti teks, gambar, model 3D, musik, video, dan sebagainya, ke dalam dunia nyata melalui simulasi komputer. Kemajuan teknologi yang signifikan dalam AR juga memungkinkan manipulasi objek di dunia virtual menggunakan pengontrol atau perangkat seperti Oculus Touch. Dengan demikian, dalam konteks pendidikan, peserta didik dapat terlibat secara aktif dan memperoleh pengetahuan dengan berinteraksi langsung dengan objek di lingkungan virtual yang lebih menarik. Dalam menjawab tantangan dan peningkatan daya saing sumber daya manusia secara global, media AR menjadi salah satu inovasi yang menarik untuk digunakan. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis AR mampu meningkatkan motivasi dan minat belajar IPA peserta didik SMP. Keefektifan ini disebabkan oleh sifat baru dan menarik dari media AR, yang berhasil menarik perhatian peserta didik dalam proses pembelajaran (Ardani, 2023).

Beberapa penelitian mengenai AR-terutama yang dikaitkan dengan pendidikan juga telah dilakukan dalam beberapa tahun belakang ini. Teknologi AR sangat dibutuhkan dalam meningkatkan kualitas

pembelajaran di SMK. Teknologi AR dapat mengembangkan keterampilan kognitif dan praktis yang dapat relevan dengan dunia industri. Dengan adanya AR, peserta didik dapat meningkatkan daya saing mereka di pasar kerja yang semakin kompetitif (Kusandi, 2024). AR dapat dimanfaatkan untuk mengenalkan perkembangan teknologi kepada anak-anak, mengenalkan objek pariwisata dan kampung halaman, serta dapat dimanfaatkan untuk mengakses informasi yang lebih nyata dikarenakan objek 3D bisa ditampilkan dalam AR. Hasilnya pun anak dapat termotivasi untuk mengenal lebih tentang teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Permana et al., 2022). Terakhir, AR juga mempunyai karakteristik yang sesuai dengan era revolusi di mana teknologi AR mampu menghadirkan media yang interaktif dan independen. Hal tersebut menjadikan AR merupakan solusi yang tepat untuk pembelajaran di era revolusi industri 4.0 dan sosial 5.0. Pada implementasinya, AR juga dapat meningkatkan praktikalitas dan efektivitas pembelajaran mahapeserta didik serta berkontribusi pada peningkatan hasil belajar mereka (Tasrif et al., 2020).

Perkembangan teknologi AR dalam dunia pendidikan di Indonesia menarik perhatian peneliti untuk meninjau lebih lanjut bagaimana perkembangan AR pada saat ini dan dampak yang dihasilkan dari penggunaan AR dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia baik sekarang maupun pada masa yang akan datang. Hal tersebut menjadikan pembeda antara penelitian sebelumnya dengan penelitian ini. Selain itu, penggunaan metode studi literatur pun digunakan dengan tujuan mendeskripsikan dan menginterpretasikan informasi relevan terkait penggunaan media AR pada implementasi pendidikan saat ini dan dampak yang akan dihasilkan untuk masa yang akan datang.

LITERATURE REVIEW

Pendidikan yang fokus pada pengembangan karakter dan peningkatan kualitas sumber daya manusia memerlukan inovasi berkelanjutan dalam metode dan media pembelajaran. Guru sebagai perencana dan evaluator kegiatan pembelajaran mempunyai peran sentral dalam merancang lingkungan pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan masa kini, termasuk kebutuhan peserta didik (Rahmawati & Suryadi, 2019).

Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) adalah teknologi berbentuk 3D yang mengintegrasikan dunia nyata dan maya secara bersamaan, diproyeksikan pada kamera Android (Mustaqim & Nanang, 2018). AR juga didefinisikan sebagai teknologi yang mengintegrasikan objek maya dalam dua dimensi dan/atau tiga dimensi ke dalam lingkungan fisik nyata, kemudian memproyeksikan objek-objek maya tersebut secara waktu nyata (Krüger et al., 2022). Dalam teknologi AR, terdapat tiga karakteristik dasar, yaitu penggabungan antara dunia nyata dan virtual, interaksi yang terjadi secara waktu nyata, dan representasi objek dalam bentuk model tiga dimensi atau 3D (Midik et al., 2023; Shelton, 2002). Proses pembuatan representasi matematis dari permukaan tiga dimensi suatu objek dengan menggunakan perangkat lunak tertentu dinamakan Pemodelan Tiga Dimensi (3D), yang juga dikenal sebagai meshing. Hasil dari pemodelan ini dikenal sebagai model 3D, yang dapat ditampilkan sebagai gambar dua dimensi melalui proses yang disebut rendering 3D. Model 3D direpresentasikan sebagai kumpulan titik-titik dalam bentuk tiga dimensi, yang dihubungkan oleh berbagai macam entitas geometris seperti segitiga, garis, permukaan lengkung, dan lain-lain (Guntur et al., 2020).

AR memiliki beberapa kelebihan yaitu, AR dapat menunjukkan bagian-bagian dari suatu bidang atau bangun ruang dalam posisi vertikal maupun horizontal, AR dapat menunjukkan perubahan bentuk atau posisi dari suatu objek, AR dapat menunjukkan perubahan bentuk dari suatu bidang datar atau bangun ruang berdasarkan arah rotasi, AR dapat menunjukkan bentuk dari suatu bangun ruang atau hubungan

antar bagian dari suatu bangunan, AR dapat menunjukkan bentuk dari suatu bangunan (Guntur et al., 2020). Beberapa komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi ARy terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras. Perangkat keras minimum yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan teknologi AR ini adalah kamera, layar, dan prosesor. Kamera bertugas untuk menangkap dunia nyata yang kemudian akan diproses oleh prosesor. Prosesor bertugas untuk menambahkan objek virtual ke dalam video dunia nyata yang telah ditangkap oleh kamera. Hasil dari tahap sebelumnya kemudian ditampilkan melalui display. Display bisa berupa layar *smartphone* atau layar laptop (Sungkono et al., 2022). Dalam dunia pendidikan, AR telah banyak digunakan untuk melengkapi kurikulum standar. Teks, grafik, video, dan audio dapat ditumpangkan ke dalam lingkungan waktu nyata peserta didik, memberikan pengalaman yang berbeda kepada peserta didik (Belani & Parnami, 2020). Media pembelajaran AR di sekolah dapat memberikan dampak yang signifikan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran (Aprinaldi et al., 2019). Dewi & Anggraeni (2020) menyebutkan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran dapat dilakukan melalui ponsel pintar dengan sistem operasi Android, karena platform ini mendukung strategi yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran pada era digital saat ini (Dewi & Anggraeni, 2020).

Pendidikan di Era *Society* 5.0

Saat ini perkembangan teknologi memengaruhi dan dibutuhkan pada setiap aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan yang dapat memberikan peluang dan tantangan baru bagi pendidikan di zaman sekarang. Era *Society* 5.0 merupakan perubahan paradigma yang memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek salah satunya pendidikan. Perubahan ini memanfaatkan pada penerapan teknologi ke dalam pembelajaran. Dengan teknologi yang di implementasikan tersebut dapat membantu peserta didik dalam mempersiapkan dirinya menghadapi berbagai perubahan zaman yang dinamis dimasa mendatang. Era *society* 5.0 saat ini lebih mengutamakan pada pengembangan kecerdasan buatan (AI), *Internet of Things* (IoT), robotik, dan teknologi lainnya yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hidup manusia (Skobelev & Borovik, 2017). Dalam hal ini manusia dianggap sebagai pusat pengembangan teknologi yang mampu menciptakan hubungan yang harmonis antara manusia dengan lingkungan dan teknologi. *Society* 5.0 dapat menciptakan sumber daya manusia yang siap menghadapi dan bisa menguasai berbagai tantangan dengan mengimplementasikan inovasi revolusi industri 4.0 ke dalam tatanan sosial, sesuai penyataan Ruskandi dalam bukunya yang berjudul "*Transformasi Arah Tujuan Pendidikan di Era Society 5.0*". Dalam konsep era *society* 5.0 pada bidang pendidikan, pembelajaran difokuskan pada pemanfaatan teknologi secara efektif dan efisien untuk membuat berbagai solusi bagi permasalahan sosial dan lingkungan yang terjadi (Sakiinah et al., 2022).

Pembelajaran yang dirancang dan dipergunakan pada zaman era *society* 5.0 memuat hasil yang dapat menekankan pengembangan kreativitas, keterampilan sosial, kepemimpinan, dan empati pada peserta didik. Kemampuan dalam hal tersebut sangat penting bagi peserta didik saat ini, karena dengan hal tersebut peserta didik dapat memiliki kompetensi yang dibutuhkan untuk menjawab tantangan masa depan. *Society* 5.0 adalah manusia yang berperan dalam menghadapi berbagai tantangan dan permasalahan sosial dengan memanfaatkan berbagai inovasi yang lahir di era Revolusi industri 4.0 dan berpusat di teknologi (Martini et al., 2019). Untuk menghadapi tantangan tersebut pendidik maupun sumber daya manusia saat ini harus memiliki keterampilan yang mumpuni dalam mengajar dan berkompeten dalam bidang teknologi dan pendidikan. Persiapan yang dilakukan dalam mewujudkan peserta didik yang siap dengan berbagai tantangan dan permasalahan dimasa depan tidak hanya pada peran pendidik nya saja, namun diperlukannya teknologi seperti internet, komputer, perangkat *mobile* dan hal lainnya memungkinkan peserta didik untuk belajar secara *online*, memanfaatkan sumber daya *online* dan aplikasi pembelajaran yang telah dikembangkan.

Dalam hal tersebut pemerintah perlu memperhatikan dan memenuhi kewajiban dalam memfasilitasi teknologi ke dalam pembelajaran dengan merata. Teknologi dapat membantu memberikan akses pembelajaran bagi peserta didik, terutama di daerah terpencil dan teknologi dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menyediakan berbagai fitur dan fasilitas yang mendukung proses pembelajaran, seperti simulasi, animasi, dan video. Maka dengan teknologi tersebut peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran secara *online* melalui berbagai platform digital ini penting untuk dilakukan agar semua peserta didik, termasuk peserta didik di daerah terpencil, dapat merasakan manfaat dari teknologi dalam pembelajaran. Dengan adanya fasilitasi teknologi yang memadai, diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, sehingga dapat menghasilkan sumber daya manusia yang unggul dan siap menghadapi tantangan zaman.

Pendidikan di era *society* 5.0 diarahkan pada pengembangan teknologi ke dalam pembelajaran, inovasi teknologi dalam pendidikan ini dapat mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tantangan dan peluang abad ini dan menciptakan masyarakat yang lebih progresif dan berkelanjutan. Inovasi teknologi dalam pendidikan mempunyai manfaat yang mencakup pembelajaran yang dipersonalisasi dan adaptif, akses pendidikan yang luas dan fleksibel, pengalaman belajar yang interaktif dan mendalam, peningkatan kolaborasi dan komunikasi, pengembangan keterampilan digital dan kesiapan menghadapi berbagai perubahan (Legi, 2023). Untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi masa depan yang penuh dengan ketidakpastian, sistem pendidikan perlu beradaptasi dan berinovasi, memastikan bahwa setiap individu memiliki keterampilan, pengetahuan, dan nilai-nilai yang diperlukan untuk sukses dan berkontribusi dalam masyarakat yang semakin terhubung dan digital.

Pemanfaatan Augmented Reality Pada Pendidikan di Era Society 5.0

Di era *Society* 5.0, dunia pendidikan berperan penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan menumbuhkan generasi yang kreatif, inovatif, dan kompetitif. Salah satu cara untuk mencapai tujuan ini adalah dengan memasukkan AR ke dalam pendidikan (Fricticarani et al., 2023). AR adalah teknologi yang memanipulasi realitas dengan menampilkan objek dalam 3D, sehingga menciptakan ilusi bahwa pengguna sedang melihat sesuatu di dunia nyata. Berikut poin-poin penting terkait penerapan AR dalam pendidikan di era *Society* 5.0:

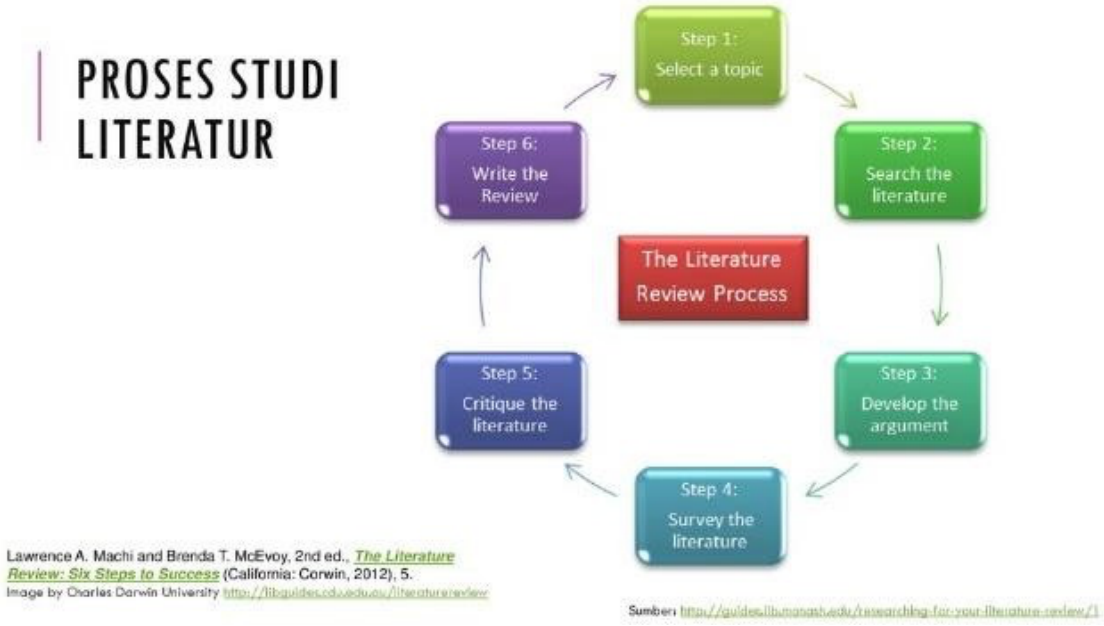
1. Pembelajaran interaktif: AR memungkinkan peserta didik lebih banyak berinteraksi dengan konsep dan materi pembelajaran. Dengan menggunakan AR, peserta didik dapat melihat dan mengalami fenomena atau konsep pilihan mereka dengan lebih jelas dan lebih menarik.
2. Personalisasi pembelajaran: AR memungkinkan guru menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dan kemampuan individu peserta didik. Hal ini memungkinkan peserta didik mempelajari materi dengan lebih efisien dan efektif.
3. Pelatihan Praktis: AR membantu peserta didik mengembangkan keterampilan praktis di berbagai bidang seperti penerbangan, membantu mereka mengembangkan keterampilan teknis, dan membantu mereka mengalami situasi dunia nyata.
4. Mengembangkan *Soft Skill*: AR memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan *soft skill* seperti komunikasi, kolaborasi, dan berpikir kritis dengan memaparkan mereka pada situasi di mana mereka berinteraksi dengan objek virtual di lingkungan dunia nyata.
5. Koordinasi antara pendidikan dan industri: Pemerintah harus mampu mengkoordinasikan pendidikan dan industri untuk memungkinkan lulusan universitas dan pascasarjana memasukkan teknologi ke dalam kegiatan belajar mengajar mereka (Marlina et al., 2023; Harahap et al., 2023).

Dalam konteks pendidikan bahasa, AR juga dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan menciptakan lingkungan belajar yang lebih menarik dan informatif. Misalnya saja AR dapat digunakan untuk mengembangkan modul pembelajaran geometri bidang yang membantu peserta didik Kelas VIII memperoleh pemahaman lebih dalam terhadap konsep-konsep pilihan.

Pengenalan AR dalam dunia pendidikan memerlukan pendidikan yang dapat menghasilkan generasi individu yang kreatif, inovatif dan kompetitif, serta guru yang memiliki literasi digital dan kemampuan berpikir kreatif. Perangkat teknologi yang dapat menampilkan seluruh materi, seperti perangkat seluler berbasis iOS atau Android, juga menjadi alat penting untuk menerapkan AR dalam pendidikan.

METHODS

Dalam penulisan artikel ini, metode analisis yang digunakan adalah kajian pustaka (*literatur review*) dengan menggunakan langkah kajian pustaka sesuai. *Literature review* sendiri biasanya didefinisikan sebagai kegiatan meninjau penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan dan menyatukan penelitian-penelitian sebelumnya. Dengan mengintegrasikan temuan dan perspektif dari banyak orang, tinjauan tersebut nantinya dapat dimanfaatkan untuk pengembangan teori dan dapat menjawab kelebihan dan kekurangan penelitian sebelumnya (Snyder, 2019). Langkah kajian pustaka tersebut dijelaskan dalam **Gambar 1** yaitu meliputi enam langkah, antara lain memilih topik, mencari kajian literatur, mengembangkan argumen atau pendapat, mengkaji kajian pustaka yang ada, mengkritik kajian literatur, menulis hasil analisis yang telah dilakukan.



Gambar 1. Proses Studi Literatur
Sumber: Machi & McEvoy dalam "The Literature Review: Six Steps to Success"

Artikel ini memiliki fokus topik pembahasan yang terdiri atas analisis kajian literatur mengenai *Augmented Reality* (AR). Fokus kajian literatur lainnya berkaitan penerapan media AR pada Pendidikan di era *Society* 5.0. Kedua, topik yang menjadi fokus kajian tersebut akan mengarahkan pada pemaparan mengenai dampak dan urgensi penerapan AR pada pendidikan terutama di era serba teknologi digital dan internet pada saat ini. Di akhir, kajian akan disimpulkan dan dikaitkan denga teori pendukung untuk membuat pemahaman baru. Adapun tahapan atau prosedur yang dilalui untuk penulisan artikel ini tertera pada gambar di bawah ini.

RESULTS AND DISCUSSION

Penerapan Augmented Reality (AR) Pada Pendidikan Era *Society* 5.0.

Fokus pendidikan di era *Society* 5.0 adalah pengembangan teknologi dalam pembelajaran. Inovasi ini dapat mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tantangan dan peluang abad ini dan membangun masyarakat yang lebih progresif dan berkelanjutan. *Augmented Reality* (AR) adalah salah satu inovasi teknologi yang paling menarik untuk digunakan dalam pendidikan. AR memanipulasi realitas dengan menampilkan objek dalam tiga dimensi, memberi pengguna ilusi bahwa mereka sedang melihat sesuatu di dunia nyata. Ini memungkinkan peserta didik berinteraksi lebih banyak dengan ide dan materi pembelajaran, yang dapat membantu mereka mempertajam pemikiran kritis. **Tabel 1** di bawah ini adalah beberapa rangkuman literatur yang membahas mengenai penggunaan AR di dunia pendidikan era *Society* 5.0:

Tabel 1. Literature Review Artikel

Penulis	Judul Artikel	Ringkasan Artikel
(Amalia et al., 2024)	Eksplorasi Dunia Satwa Melalui Pelatihan *Augmented Reality* bagi Guru KB IT Ratu Kalinyamat Jepara	Revolusi teknologi di era digital dan *society* 5.0. dirasa penting bagi guru untuk memperkaya metode pembelajaran. AR telah terbukti dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tidak hanya peserta didik melainkan guru, salah satunya guru di KB IT Ratu Kalinyamat Jepara yang memberikan respons positif. Mereka merasakan manfaat bahwa AR telah meningkatkan pengetahuan dan minatnya dalam mengajarkan eksplorasi dunia satwa. Pembelajaran menggunakan AR dipercaya dapat meningkatkan kemampuan bahasa Inggris anak usia dini dari 40% menjadi 90%.
(Saraswati et al., 2023)	Pengembangan Media Edukasi Pengenalan Profesi Bagi PAUD Melalui *Augmented Reality* Menggunakan Assemblr	Perkembangan teknologi berdampak pada evolusi masyarakat di berbagai bidang termasuk pendidikan. AR menjadi inovasi yang dapat menciptakan pembelajaran hibrida dengan menggabungkan objek nyata dan virtual. Media edukasi buku berbasis AR telah dibuat dan terbukti dapat mempengaruhi cara peserta didik memahami dan berinteraksi dengan informasi, membentuk pandangan baru terhadap teknologi, dan dapat merangsang minat dalam bidang pekerjaan tertentu. Ke depannya, media pembelajaran tersebut bisa dapat terus dikembangkan agar menciptakan pembelajaran yang lebih efektif.
(Rachim et al., 2024)	Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan Modern	Melalui penyajian informasi secara visual dalam lingkungan fisik, teknologi *augmented reality* terbukti dapat meningkatkan keaktifan belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan AR dapat membuat konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Lebih khususnya lagi, AR mampu meningkatkan minat belajar peserta didik, membuka pintu menuju pembelajaran yang lebih menyenangkan dan praktis. Di masa yang akan datang, pelatihan kepada duru dan kepastian tersedianya infrastruktur teknologi harus dijamin demi menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan relevan dengan kebutuhan peserta didik.

Sumber: Penelitian 2024

Menurut penelitian, penggunaan AR dalam pembelajaran tidak hanya dapat meningkatkan motivasi dan minat peserta didik untuk belajar serta meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep pembelajaran, namun juga dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru (Tarsidi et al., 2024). Melalui pembelajaran menggunakan AR, minat dan eksplorasi guru terhadap materi ajar dapat meningkat (Amalia et al, 2024). Pendidik di era *society* 5.0 harus memiliki keterampilan mumpuni dalam mengajar dan berkompeten di bidang teknologi pendidikan. Jika hal tersebut terjadi, diharapkan kualitas pendidikan Indonesia bisa meningkat (Martini et al., 2019). Selain itu, media edukasi berbasis AR dapat mempengaruhi cara pelajar memahami dan berinteraksi dengan informasi, membentuk pandangan baru terhadap teknologi dan merangsang minat dalam bidang pekerjaan tertentu (Nurdiyanto et al., 2024; Saraswati et al., 2023; Supriyanto et al., 2023). Ke depannya, pelajar dapat meningkatkan daya saing mereka di pasar kerja yang semakin kompetitif (Kusandi, 2024).

Penggunaan AR dalam pembelajaran juga dapat menghilangkan ketergantungan pada jadwal pelajaran dan ruang kelas, memungkinkan peserta didik mempelajari materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja mereka mau. Penggunaan AR sebagai media pembelajaran dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Ini dapat menjadi solusi untuk masalah pendidikan di Indonesia. Media AR adalah salah satu inovasi yang menarik untuk digunakan dalam menjawab tantangan dan peningkatan daya saing sumber daya manusia di seluruh dunia. Penggunaan media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan keinginan dan minat peserta didik SMP untuk belajar IPA. Keefektifan ini berasal dari fitur baru dan menarik dari media AR, yang berhasil menarik perhatian peserta didik selama proses pembelajaran (Puspitarini & Marlena, 2022; Ardani, 2023).

Dampak dan Urgensi Penerapan *Augmented Reality* (AR) pada Pendidikan

Penerapan AR di dunia pendidikan menghasilkan banyak manfaat yang dapat dijadikan sebagai pengembangan pendidikan di Indonesia. Di samping banyaknya manfaat yang dihasilkan, tentunya penerapan AR juga akan berdampak pada sistem dan tatanan pendidikan. Berikut dalam **Tabel 2** disajikan rangkuman literatur yang membahas mengenai dampak dan urgensi dari penerapan AR pada pendidikan.

Tabel 2. Literature Review Artikel

Penulis	Judul Artikel	Ringkasan Artikel
(Fauzziyah, 2019)	*The potential of augmented reality to transform education into smart education*	AR dapat dijadikan pertimbangan untuk pembelajaran karena memiliki kelebihan yaitu bahan cetakan dapat diperkaya informasi media digital, meningkatkan persepsi nyata, memungkinkan peserta didik bereksperimen dan memperoleh keterampilan praktis, meningkatkan motivasi, serta membuat pendidikan berkembang. Namun AR juga memiliki kekurangan yaitu masalah teknis yang mungkin dapat terjadi seperti kegagalan perangkat, lambatnya koneksi internet, atau masalah perangkat lunak, serta aplikasi pendidikan AR yang harus dikembangkan terus-menerus sehingga memakan proses lama.
(Akbar & Djakariah, 2023)	*Opportunities and challengens for using augemented reality-based learning media in learning chemistry in the era of society 5.0.*	AR dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran - dalam konteks artikel ini yaitu konsep kimia abstrak melalui bantuan visualisasi tiga dimensi (3D) dan pengalaman interaktif. Namun AR memiliki hambatan yaitu ketersediaan perangkat keras yang tidak merata dan konektivitas di lingkungan pendidikan. Selain itu, keterampilan pendidik dalam menguasai AR juga perlu diperhatikan. Adapun untuk

Penulis	Judul Artikel	Ringkasan Artikel
		membuat konten AR yang berkualitas dibutuhkan banyak waktu, sumber daya, dan keterampilan desain khusus.
(Fitriani, 2024)	Transformasi Pendidikan Pada Era Revolusi Industri 4.0. dan Masyarakat 5.0.: Tantangan dan Solusi	Dunia pendidikan mengalami perubahan dasar yang disebabkan oleh teknologi digital, kecerdasan buatan, serta robotika. Dengan adanya hal tersebut, penyesuaian pendidikan dan pendidik adalah kunci menghadapi era ini. Tantangan seperti rendahnya tingkat literasi, perubahan paradigma pendekatan pembelajaran dan akses terhadap teknologi perlu diperhatikan. Disisi lain, strategi yang harus digunakan di antaranya adalah meningkatkan literasi digital, inovasi pembelajaran serta peningkatan kompetensi pendidikan atau guru dalam merespons perubahan tersebut.

Sumber: Penelitian 2024

AR dapat dijadikan sebagai alat pembelajaran yang membantu mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang tidak pasti. Bagaimana kita mengelola penggunaan AR dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia baik sekarang maupun di masa depan. Pendidikan memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan menciptakan generasi yang inovatif, inovatif, dan kompetitif di era *society* 5.0. Memasukkan AR ke dalam pendidikan adalah salah satu cara untuk mencapai tujuan ini. Dengan demikian, AR dapat membantu dalam mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang tidak menentu.

Penggunaan AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan minat peserta didik untuk belajar, meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep pembelajaran, meningkatkan persepsi nyata, serta memungkinkan peserta didik bereksperimen, memperoleh keterampilan praktis, serta membina generasi ke depan untuk menjadi seseorang yang cakap terhadap teknologi berlandaskan pengetahuan (AlGerafi et al., 2023; Fauzziyah, 2019). Pembelajaran dengan menggunakan AR di sekolah dapat memberikan dampak signifikan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep pembelajaran (Aprinaldi et al., 2019). Itu semua tak lain dikarenakan teks, grafik, video, dan audio yang diperlihatkan ke dalam lingkungan waktu nyata peserta didik akan memberikan pengalaman yang berbeda kepada peserta didik (Belani & Parnami, 2020). Di samping manfaat yang diberikan, dunia pendidikan wajib memberikan perhatikan pada dampak jika AR akan diterapkan seperti ketersediaan perangkat keras dan konektivitas di lingkungan pendidikan, keterampilan pendidikan dalam menguasai teknologi serta kualitas konten dari AR tersebut (Fitriani, 2024; Akbar & Djakariah, 2023). Inovasi dalam teknologi pendidikan yang mempunyai manfaat pada akses pendidikan yang lebih luas dan fleksibel, pengalaman belajar yang interaktif dan mendalam, peningkatan kolaborasi dan komunikasi ini harus didukung oleh pengembangan keterampilan digital dan kesiapan menghadapi berbagai perubahan (Legi, 2023).

AR sebagai media pembelajaran dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik. AR dapat membantu mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang tidak pasti. Namun, di samping itu, persiapan yang matang perlu dilakukan dengan memperhatikan pengembangan teknologi, keterampilan guru dalam mengajar menggunakan teknologi, serta kualitas konten yang akan dihasilkan dari AR tersebut. Guru perlu memperhatikan juga berbagai studi yang menggambarkan perkembangan penggunaan AR untuk membuat keputusan mengenai adopsi penggunaan teknologi AR pada pelaksanaan pendidikan (Avila-Garzon et al., 2021).

CONCLUSION

Pendidikan di era *society* 5.0 diarahkan pada pengembangan teknologi ke dalam pembelajaran. Inovasi teknologi dalam pendidikan ini dapat mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tantangan dan peluang abad ini dan menciptakan masyarakat yang lebih progresif dan berkelanjutan. *Augmented Reality* (AR) adalah salah satu inovasi teknologi yang paling menarik untuk digunakan dalam pendidikan. AR memanipulasi realitas dengan menampilkan objek dalam tiga dimensi, sehingga menciptakan ilusi bahwa pengguna sedang melihat sesuatu di dunia nyata. Pada penerapannya AR memberikan banyak manfaat baik bagi peserta didik maupun guru dalam mencapai tujuan pembelajaran. AR juga dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan menarik. Penerapan AR dalam pendidikan di Indonesia memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya-upaya untuk mengembangkan penerapan AR dalam pendidikan di Indonesia.

AUTHOR'S NOTE

Pada penelitian artikel ini, penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini, yang di mana penulis bertujuan untuk mengkaji serta menganalisis perkembangan dan penerapan *Augmented Reality* pada Pendidikan di Era *Society* 5.0, tanpa maksud menilai atau menghakimi pihak lain. Penulis juga menegaskan bahwa data dan isi artikel bebas dari plagiarisme.

REFERENCES

Ahsan, M. G. K., Miftahudin, & Cahyono, A. N. (2020). Designing augmented reality-based Mathematics mobile apps for outdoor Mathematics learning. *Journal of Physics: Conference Series, 1567*(3), 1-6.

Akbar, J. S., & Djakariah. (2023). Opportunities and challenges for using augmented reality-based learning media in learning Chesmistry in the era of society 5.0. *Cognitive Development Journal, 1*(2), 60-66.

AlGerafi, M. A., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. *Electronics, 12*(18), 1-29.

Alzahrani, N. M. (2020). Augmented reality: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts. *Applied Sciences (Switzerland), 10*(16), 1-21.

Amalia, D., Pratiwi, D., Afrianingsih, A., & Zulfahmi, M. N. (2024). Eksplorasi dunia satwa melalui pelatihan augmented reality bagi guru KB IT Ratu Kalinyamat Jepara. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPkMN), 5*(2), 1554-1560.

Aprinaldi, A., Rahmawati, Y., & Komaro, M. (2019). Implementation of Augmented Reality (AR) android based in learning. *Journal of Physics: Conference Series, 1402*(7), 1-5.

Ardani, S. C., & Fitriyah, I. J. (2023). Analisis studi literatur pengaruh media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) terhadap motivasi belajar IPA siswa SMP. *Proceedings of Life and Applied Sciences*, *1*(1), 506-519.

Ashari, D. (2023). Analisis Pemanfaatan media pembelajaran Augmented Reality (AR) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Khazanah Pendidikan-Jurnal Ilmiah Kependidikan, 17*(1), 176-185.

Avila-Garzon, C., Bacca-Acosta, J., Duarte, J., & Betancourt, J. (2021). Augmented reality in education: An overview of twenty-five years of research. *Contemporary Educational Technology, 13*(3), 1-29.

Belani, M., & Parnami, A. (2020). Augmented reality for vocational education training in K12 classrooms. *2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct), 1*(1), 317-320.

Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. *Innovations in Smart Learning, 1*(1), 13-18.

Dewi, L. R., & Anggaryani, M. (2020). Pembuatan media pembelajaran Fisika dengan augmented reality berbasis android pada materi alat optik. *Inovasi Pendidikan Fisika, 9*(3), 369-376.

Fauzziyah, N. (2019).The potential of augmented reality to transform education into smart education. *Jurnal Pajar (Pendidikan dan Pengajaran), 3*(4), 966-973.

Fitriani, N. (2024). Transformasi pendidikan pada era revolusi industri 4.0 dan masyarakat 5.0: Tantangan dan solusi. *Sindoro Cendikia Pendidikan, 4*(9), 48-58.

Fricticarani, A., Hayati, A., R, R., Hoirunisa, I., & Rosdalina, G. M. (2023). Strategi pendidikan untuk sukses di era teknologi 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Teknologi Informasi (JIPTI), 4*(1), 56-68.

Guntur, M. I. S., Setyaningrum, W., Retnawati, H., & Marsigit. (2020). Can augmented reality improve problem-solving and spatial skill?. *Journal of Physics: Conference Series, 1581*(1), 1-8.

Harahap, N. J., Limbong, C. H., & Sinaga Simanjorang, E. F. (2023). The education in era society 5.0. *Jurnal Eduscience, 10*(1), 237-250.

Krüger, J. M., Palzer, K., & Bodemer, D. (2022). Learning with augmented reality: Impact of dimensionality and spatial abilities. *Computers and Education Open, 3*(1), 1-20.

Kusandi, M. (2024). Strategi penggunaan teknologi augemented reality dalam pembelajaran SMK. *Adiba: Journal of Education, 4*(2), 221-226.

Legi, H., Damanik, D., & Giban, Y. (2023). Transforming education through technological innovation in the face of the era of society 5.0. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan, 2*(2), 102-108.

Marlina, Rahim, A., Awaliyah, M., Irhas, & Patty, E. N. S. (2023). Analisis bibliometrik pada augmented reality dalam pendidikan: Bagaimana pemetaannya?. *Upgrade: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi, 1*(1), 33-41.

Martini, E., Kusnadi, E., Darkam, D., & Santoso, G. (2019). Competency based citizenship 21st century technology in Indonesia. *International Journal of Recent Technology and Engineering, 8*(12), 759-763.

Midik, R. R. D., Prasetya, F., A, Y., & Rifelino, R. (2023). Efektivitas Media pembelajaran augmented reality untuk meningkatkan minat belajar siswa pembelajaran CNC pada kelas XI SMKN 5 Padang. *Vokasi Mekanika, 5*(2), 18-24.

Mustaqim, M., & Nanang, N. (2018). Pengembangan media pembelajaran PAI berbasis augmented reality. *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, 21*(1), 59-72.

Nisrina, K. (2021). Penerapan augmented reality dalam media pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA, 3*(1), 1-6.

Nurdiyanto, R., Praherdhiono, H., & Degeng, M. D. K. Augmented reality integrated chatbot to improve learning outcomes in secondary school students. *Inovasi Kurikulum, 21*(2), 1041-1068.

Permana, R., Mandala, E. P. W., Putri, D. E., & Yanto, M. (2022). Penerapan teknologi augmented reality dan virtual reality dalam peningkatan pembelajaran siswa sekolah dasar. *Majalah Ilmiah UPI YPTK, 9*(1), 7-12.

Puspitarini, A., & Marlena, D. (2022). Studi literatur penerapan augmented reality pada pendidikan. *J-Simbol: Jurnal Magister Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, 10*(2), 108-113.

Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran terhadap keaktifan belajar siswa dalam pendidikan modern. *JRIP: Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran, 4*(1), 594-605.

Rahmawati, M., & Suryadi, E. (2019). Guru sebagai fasilitator dan efektivitas belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, *4*(1), 49-54.

Retnaningtiyas, T. A., Suprapto, N., & Achmadi, H. R. (2021). Studi literatur pemanfaatan media augmented reality untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika, 10*(1), 39-49.

Sakiinah, A. N., Mahya, A. F. P., Santoso, G. (2022). Revolusi pendidikan di era society 5.0; Pembelajaran, tantangan, peluang, akses, dan keterampilan teknologi. *Jurnal Pendidikan Transformatif (Jupetra), 1*(2), 18-28.

Saraswati, I. D. A. I., Putra, I. M. A. W., & Gunawan, I. M. A. O. (2023). Pengembangan media edukasi pengenalan profesi bagi PAUD melalui augemented reality menggunakan Assemblr. *Jurnal Informasi dan Teknologi, 5*(4), 348-357.

Shelton, B. E. (2002). Augmented reality and education: current projects and the potential for classroom learning. *New Horizons for Learning, 9*(1), 1-7.

Skobelev, D. S. P. O., & Borovik, D. S. S. Y. (2017). On the way from industry 4.0 to industry 5.0: From digital manufacturing to digital society. *International Scientific Journal Industry 4.0, 2*(6), 307-311.

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 104*(1), 333-339.

Sungkono, S., Apiati, V., & Santika, S. (2022). Media pembelajaran berbasis teknologi augmented reality. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, 11*(3), 459-470.

Supriyanto, Joshua, Q., Abdullah, A. G., Tettehfio, E. O., & Ramdani, S. D. (2023). Application of Augmented Reality (AR) in vocational education: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Vokasi, 13*(2), 196-204.

Tarsidi, I., Rochyadi, E., Susetyo, B., Sunardi, S., Meggy, H., Nurkholifah, D. R., ... & Fajrin, N. C. (2024). Augmented reality-based training to enhance teachers' knowledge of reproductive health for special needs students. *Inovasi Kurikulum, 21*(4), 2089-2100.

Tasrif, E., Mubai, A., Huda, A., & Rukun, K. (2020). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis augmented reality menggunakan aplikasi Ar_Jarkom pada mata kuliah instalasi jaringan komputer. *Jurnal Konseling dan Pendidikan, 8*(3), 217-223.