



THE POTENTIAL OF AUGMENTED REALITY TO TRANSFORM EDUCATION INTO SMART EDUCATION

Nurul Fauziyyah

Nurulfauziyyah@unusia.ac.id

Program Studi Akuntansi, Universitas Nahdlatul Ulama Indonesia

ABSTRACT

The paper used as a review material for this paper is "The Potential of Augmented Reality to Transform Education into Smart Education" by Gabriela Kiryakova, et al. published by TEM Journal Vol. 7 in 2018. In general, the paper reviewed the role of education in modern society that sought to make life smarter in order to face the changing challenges of the world and strived to prepare students to become members of the community that were fully integrated with the living environment and technological developments. Smart education is an education system based on smart devices and smart technologies such as cloud computing, big data, and others. In an effort to implement smart education, augmented reality was implied. The specific purpose of the paper was to reveal the potential of augmented reality to transform traditional education into smart education. Augmented reality is considered as one of the technologies that can change learning significantly. In addition, the most important advantage of augmented reality compared to virtual reality is overcoming the risk of social isolation and lack of social skills and communication among users.

Keywords: smart education, augmented reality, digital natives, smart things and technologies

ABSTRAK

Paper yang digunakan sebagai bahan review tulisan ini berjudul "The Potential of Augmented Reality to Transform Education into Smart Education" karya Gabriela Kiryakova, dkk. yang diterbitkan oleh TEM Journal Vol. 7 pada tahun 2018. Secara garis besar paper tersebut mengulas tentang peran pendidikan pada masyarakat modern yang berusaha membuat kehidupannya menjadi cerdas dalam memenuhi tantangan dunia yang berubah dan berusaha untuk mempersiapkan peserta didik agar menjadi anggota masyarakat yang sepenuhnya terintegrasi baik dengan lingkungan kehidupan serta perkembangan teknologi. Smart education merupakan sistem pendidikan yang didasarkan pada perangkat pintar dan teknologi cerdas seperti cloud computing, big data, dan lainnya. Dalam usaha terlaksananya smart education maka digunakanlah augmented reality. Tujuan spesifik dari paper tersebut adalah untuk mengungkapkan potensi augmented reality untuk mengubah pendidikan tradisional menjadi pendidikan yang cerdas. augmented reality dianggap sebagai salah satu teknologi yang dapat mengubah pembelajaran secara signifikan. Selain itu, Keuntungan paling penting dari augmented reality dibandingkan dengan virtual reality adalah mengatasi risiko isolasi sosial dan kurangnya keterampilan sosial dan komunikasi di antara pengguna.

Kata Kunci: smart education, augmented reality, digital natives, smart things and technologies

Submitted	Accepted	Published
24 Juni 2019	9 Juli 2019	17 Juli 2019

Citation	:	Fauziyyah, N. (2019). The Potential of Augmented Reality to Transform Education Into Smart Education. <i>Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)</i> , 3(4), 966-973. DOI: http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v3i4.7433 .
----------	---	---

*Copyright © 2019 Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)
Publish by PGSD FKIP Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan seharusnya merespon perkembangan zaman dan menyesuaikan dengan kebutuhan untuk mempersiapkan generasi yang sepenuhnya terintegrasi. Dalam dunia informasi modern, peran Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pendidikan sangat penting karena hal tersebut dapat menciptakan kondisi pendidikan yang dibutuhkan dan sesuai zaman. Teknologi baru dikombinasikan dengan alat pedagogis canggih dan praktik mendorong

terciptanya lingkungan belajar digital yang inovatif sehingga memungkinkan kerja kolaboratif dan interaksi antara peserta didik. Pendidikan tidak lagi hanya satu arah dan menarik bagi peserta didik serta memprovokasi mereka untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Hasilnya, kualitas dan efisiensi pembelajaran akan meningkat. Hal tersebut seirama dengan yang dinyatakan oleh Prensky (2010) bahwa kaum milenial tidak lagi

menginginkan pendidikan yang dikemas dalam bentuk ‘ceramah’ atau satu arah dan mereka lebih suka bekerja dalam kelompok secara kolaboratif daripada bekerja sendiri.

Smart education merupakan sistem pendidikan yang didasarkan pada perangkat pintar (IoT, *artificial intelligence*, *wearable technology*) dan teknologi cerdas seperti *cloud computing*, *big data*, dan lainnya. Hal tersebut memungkinkan terjadinya proses koleksi dan analisis data untuk profil, perilaku, dan hasil, yang selanjutnya digunakan untuk meningkatkan proses pembelajaran.

Tujuan utama *smart education* adalah untuk memanfaatkan potensi hal-hal yang cerdas dan *smart technologies* untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang konsisten dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik era milenial dan masyarakat modern. *Smart technologies* mengubah proses belajar dan mengajar.

Setiap teknologi memiliki potensi untuk menjadi teknologi pendidikan yang cerdas dan untuk mendukung, memfasilitasi, serta meningkatkan proses pembelajaran melalui interaktivitas dan keterlibatan peserta didik.

KAJIAN TEORETIS

When Does The Education Become Smart?

Generasi milenial berbeda dari generasi sebelumnya. Karakteristik mereka menjadikannya objek yang sangat menarik, yang harus diperhitungkan oleh seluruh sistem pendidikan. Sistem pendidikan berubah dalam aspek teknis dan teknologi (perkembangan teknologi yang cepat dan pengenalannya yang luas dalam proses pembelajaran) serta dalam pedagogis (pendekatan pedagogis baru dan paradigma yang sesuai dengan sifat peserta didik).

Digital natives

Menurut Prensky (2001), *Digital Natives* adalah orang-orang yang lahir setelah tahun 1980 dan tumbuh dalam dunia yang serba digital.

Penggunaan perangkat digital sehari-hari mempengaruhi cara generasi milenial memandang dan memproses informasi, proses berpikir dan belajar, dan kemampuan mereka untuk bekerja

Ketika tujuan ini tercapai, proses pembelajaran akan menjadi proses pembelajaran yang cerdas.

Wan Jusoh, *et al.* (2016) mengatakan bahwa peserta didik millennial berharap untuk secara mayoritas menggunakan media digital atau teknologi dalam kehidupan sehari-hari mereka khususnya dalam konteks pendidikan dan perangkat tersebut harus terkoneksi ke dalam pengalaman kelas yang menyenangkan bagi mereka. *Augmented reality* adalah salah satu teknologi yang paling cepat berkembang dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan merasakan dunia nyata di sekitarnya dengan cara baru yang lebih menarik dan interaktif dengan menggunakan perangkat pintar mereka.

Tujuan dari paper tersebut adalah untuk mengungkapkan potensi teknologi *augmented reality* untuk transformasi pendidikan digital yang inovatif dan mengubahnya menjadi *smart education*. Perubahan ini didasarkan tidak hanya pada penggunaan *smart technologies* tetapi pada perubahan yang signifikan dalam cara peserta didik memperoleh pengetahuan, berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran dan memiliki sikap positif baru terhadap pembelajaran mereka sendiri.

dalam mode *multitasking*. Fakta yang tak terbantahkan adalah generasi baru, tidak peduli apakah itu termasuk dalam kelompok peserta didik digital atau tidak, tidak dapat menerima pendidikan dengan cara tradisional. Pendidik harus mengadaptasikan pendekatan pedagogis dan memanfaatkan alat dan teknologi baru dalam proses pembelajaran dengan tujuan menjaga hubungan dan komunikasi antara mereka dan peserta didik. Pembelajar digital memaksakan persyaratan baru dan memiliki harapan yang berbeda tentang pembelajaran. Peran pendidik adalah menciptakan lingkungan yang otentik, menggunakan teknologi inovatif yang merupakan bagian terintegrasi bagi kehidupan sehari-hari peserta didik.

Smart things and technologies

Istilah *smart* paling sering dikaitkan dengan konsep *Internet of Things* (IoT). *Internet*

of Things dipandang sebagai tahap baru dalam evolusi internet. Hal ini ditandai dengan komunikasi antar perangkat yang menghasilkan sejumlah besar data yang didapatkan. Menurut Gartner IT Glossary, *Internet of Things* adalah sebuah konsep untuk jaringan benda fisik yang telah tertanam perangkat elektronik yang memungkinkan mereka untuk berkomunikasi, bertukar data dan berinteraksi satu sama lain atau dengan lingkungan mereka. Dalam Skobelev and Borovik (2017) dijelaskan bahwa IoT (termasuk Industrial IoT/IIoT) merupakan teknologi yang sedang berkembang secara intensif yang melengkapi kehidupan masyarakat tradisional dan masyarakat millennial yang terbiasa dengan internet, dan merupakan dasar otomatisasi di *Industry 4.0* dan *Society 5.0*.

Keuntungan utama dari *Internet of Things* adalah komunikasi, kontrol dan otomatisasi, hemat sumber daya keuangan dan waktu, dan produktivitas dan mempengaruhi penggunaan secara luas *smart technologies* di berbagai bidang kehidupan.

Smart education

Masyarakat modern membangun dunia digital yang bertujuan untuk beralih menjadi *smart world*. Masyarakat memaksakan persyaratan baru pada pendidikan generasi sekarang sehingga mereka dapat sepenuhnya terintegrasi ke dalamnya. Peran pendidikan kontemporer adalah untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan dan keterampilan serta mempersiapkan mereka untuk bekerja dengan teknologi yang melekat dalam era digital.

Pembelajaran yang modern menghadapi masalah serius terkait dengan kurangnya minat dan motivasi peserta didik dan kesulitan dalam mempertahankan perhatian mereka. Solusi yang dibutuhkan adalah perlunya transisi dari pendekatan tradisional yang cenderung menghafal konten pembelajaran ke peluang bagi peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi, merangsang kreativitas dan kemampuan mereka untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah. Ada banyak faktor yang mengalihkan perhatian peserta didik dan mereka hampir tidak dapat fokus pada konten dan kegiatan yang terjadi di kelas. Faktor utama adalah perangkat pintar dan aplikasi yang berbeda

yang merupakan bagian integral dari kehidupan sehari-hari para peserta didik.

Lingkungan belajar yang menarik dan menyenangkan sangat diperlukan untuk menjaga perhatian peserta didik pada apa yang terjadi di kelas, memberi mereka pengalaman dan peluang yang interaktif, menarik dan tak terlupakan untuk berpartisipasi aktif.

Pertanyaannya adalah: Apakah mungkin semua faktor yang mengganggu dapat diubah menjadi alat stimulasi yang secara aktif untuk melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran? Jawabannya iya. Perangkat dan *smart technologies* perlu diintegrasikan dan menjadi bagian integral dari proses pembelajaran karena mereka merupakan bagian integral dan aksesoris dari kehidupan bagi pembelajar digital.

Smart education dapat didefinisikan sebagai pembelajaran yang didukung secara teknis dengan menggunakan perangkat yang terhubung dan TIK modern. Teknologi menciptakan lingkungan di mana proses pembelajaran dapat dilakukan. Teknologi menyediakan: konektivitas antar individu dan perangkat dan memungkinkan kolaborasi, interaksi dan komunikasi; tak kenal tempat, dalam hal akses ke sumber belajar dan lingkungan belajar untuk semua, kapan saja dan dari mana saja; personalisasi pengalaman belajar untuk setiap peserta didik.

Smart education yang didasarkan pada perangkat pintar dan teknologi pintar memungkinkan pengumpulan dan analisis data untuk profil, perilaku dan hasil peserta didik, yang selanjutnya digunakan untuk meningkatkan proses pembelajaran. Perangkat pintar dan *smart technologies* menciptakan lingkungan belajar yang merespons profil dan kebutuhan setiap peserta didik dan menawarkan kondisi untuk mewujudkan pembelajaran yang dipersonalisasi dan adaptif.

Di sisi lain, *smart education* bukanlah pendidikan yang didasarkan pada perangkat pintar, itu adalah perubahan paradigma pendidikan untuk kebutuhan generasi digital. Perangkat dan *smart technologies* adalah prasyarat penting untuk menciptakan lingkungan belajar cerdas di mana pembelajaran diarahkan pada kebutuhan peserta didik milenial dan dirancang sesuai dengan fitur-fiturnya.

Smart environment memastikan alat pembelajaran yang diperlukan, saran atau tips bantuan untuk peserta didik pada waktu dan tempat yang tepat, dalam bentuk yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Adaptasi lingkungan didasarkan pada analisis perilaku dan kinerja peserta didik, serta konteks situasi *online* dan nyata.

Fitur penting dari lingkungan belajar cerdas adalah kemampuannya untuk beradaptasi dengan kebutuhan peserta didik. Dari sudut pandang ini, dimungkinkan untuk membuat analogi dengan lingkungan belajar yang adaptif di mana profil peserta didik dibuat dan terus diperkaya dan semua tindakannya dicatat dan dilacak.

Jelas bahwa peran *smart technologies* sangat penting untuk mengubah pendidikan menjadi *smart education*. Mereka menyebabkan perubahan dalam sifat proses pembelajaran, peran, harapan, dan sikap semua peserta didik. Bentuk-bentuk pembelajaran baru yang didasarkan pada *smart technology* menawarkan peran yang berbeda kepada peserta dalam pembelajaran dan hubungan di antara mereka.

Dapat disimpulkan bahwa *smart education* adalah konsep yang menggambarkan pembelajaran di dunia digital yang dirancang dan disesuaikan dengan kebutuhan generasi digital.

Teknologi dan perangkat pintar adalah dasar dari *smart education*. Mereka memberikan kemampuan beradaptasi dan personalisasi pembelajaran dan memprovokasi komitmen, motivasi dan aktivitas peserta didik. Tujuan utama dari integrasi teknologi dan perangkat pintar adalah untuk menciptakan lingkungan yang cerdas di mana pembelajaran konsisten dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik digital. *Smart education* dapat mempersiapkan generasi baru untuk bekerja dengan teknologi yang melekat dalam masyarakat digital dan menjadi bagian dari *smart world* yang dibangun oleh masyarakat kita.

Augmented Reality

Metode tradisional untuk menyajikan dan menyampaikan konten pembelajaran seperti ceramah, peserta didikan, seminar, tidak dapat memicu minat peserta didik digital saat ini. Pendekatan pedagogis standar menganggap peserta didik sebagai peserta pasif dalam proses pembelajaran, tetapi bagi generasi digital, ini adalah posisi yang tidak dapat diterima. Ini adalah alasan dari hal negatif yang diberikan oleh pendekatan pedagogis tradisional. Dalam beberapa tahun terakhir, *Augmented Reality* dianggap sebagai salah satu teknologi yang dapat mengubah pembelajaran secara signifikan.

Augmented reality adalah sistem dengan karakteristik dan fitur berikut ini:



Gambar 1. Augmented Reality

Menggabungkan objek nyata dan virtual (*Combining real and virtual objects*) - teknologi menggabungkan dunia virtual dan dunia nyata dengan menciptakan lingkungan bersama di mana objek dari kedua dunia hidup berdampingan di tempat yang sama. Interaktivitas dalam waktu nyata (*Interactivity in real time*) - pengguna dan konten virtual berada dalam mode interaksi. Konten virtual merespons tindakan pengguna. Objek virtual terdaftar di dunia fisik 3D (*Virtual objects are registered in the physical 3D world*), mereka geometris disejajarkan dengan objek dunia nyata.

Augmented reality adalah perpanjangan dari dunia fisik yang memperkaya dengan menambahkan lapisan konten virtual. Menambahkan informasi tambahan ke objek nyata dengan memberikan peluang baru untuk interaksi antara mereka dan objek virtual. *Augmented reality* tidak menggantikan dunia fisik, ia melengkapi dan memperluasnya.

Augmented reality adalah jembatan antara dunia fisik dan virtual dan menghilangkan penghalang di antara mereka. Teknologi ini mengaburkan batas-batas antara dunia nyata dan digital dan sebagai hasilnya mereka mencampur dan memperkaya satu sama lain. *Augmented reality* meningkatkan perasaan dunia nyata dan melengkapi kenyataan dengan sensasi indera yang berbeda.

Keuntungan paling penting dari *augmented reality* dibandingkan dengan *virtual reality* adalah mengatasi risiko isolasi sosial dan kurangnya keterampilan sosial dan komunikasi di antara pengguna.

Perangkat keras yang digunakan berkontribusi untuk membedakan antara jenis *augmented reality* berikut ini:

1. *Stationary Augmented Reality Systems*. Sistem tak bergerak yang dilengkapi dengan kamera yang lebih kuat untuk mengenali objek dan pemandangan secara akurat dari kenyataan.
2. *Spatial Augmented Reality Systems*. Sistem yang memproyeksikan konten virtual langsung pada objek dunia nyata dalam ukuran dan proporsi aktual.
3. *Desktop Augmented Reality*. Sistem yang menggunakan kamera komputer untuk mengenali objek dari kenyataan dan

menanamkan objek atau konten virtual ke dalamnya.

4. *Handheld Devices*. Melalui kemampuan GPS mereka, perangkat seluler pintar dapat menetapkan posisi pengguna dan memberikan mereka informasi terkini dalam bentuk yang sesuai seperti teks, gambar, audio dan video yang ditampilkan dan diintegrasikan ke dalam lingkungan nyata dan terkait langsung dengan lokasi mereka.
5. *Head-mounted Displays*. Perangkat yang memvisualisasikan gambar gabungan dari objek nyata dan virtual di depan mata pengguna.
6. *Contact lenses*. Masa depan *Augmented Reality*. Proses pengembangan lensa kontak berlanjut dan mereka akan memungkinkan pengguna untuk mendapatkan gambar gabungan dari kenyataan dengan konten virtual yang tertanam.

Augmented reality adalah teknologi yang memungkinkan dunia nyata dan virtual untuk bercampur dan bekerja dalam mode terintegrasi. Melalui *augmented reality*, kesenjangan antara dua dunia terisi dan ruang terpadu dibuat lingkungan campuran, di mana setiap objek nyata diperkaya dengan konten virtual yang berubah secara dinamis. Lingkungan belajar *hybrid* seperti ini menawarkan cara-cara baru untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan. *Augmented reality* memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi dengan objek dari dunia nyata dan virtual.

Beberapa pertimbangan dalam menentukan penggunaan *augmented reality* untuk proses pembelajaran yang lebih baik kemungkinan didasarkan pada beberapa alasan sebagai berikut.

1. Dengan *augmented reality* materi cetak dapat diperkaya dengan informasi multimedia digital seperti audio, video, animasi, objek 3D. Konten pembelajaran menjadi interaktif, dinamis, tergantung kontekstual, lebih menarik bagi peserta didik, dan lebih mudah dipahami dan ditafsirkan.
2. *Augmented reality* dapat meningkatkan persepsi dunia nyata dengan sensasi dan persepsi baru yang merupakan prasyarat untuk pemahaman yang lebih baik tentang dunia fisik dan prosesnya. *Augmented reality* adalah

kesempatan untuk belajar di dunia nyata yang berubah secara radikal cara peserta didik berinteraksi dengan dunia di sekitar mereka.

3. *Augmented reality* juga memungkinkan peserta didik untuk bereksperimen dan menemukan properti dan perilaku objek yang tidak dapat dicapai dengan pendekatan tradisional. Opsi-opsi ini memicu imajinasi, pendekatan kreatif, pembelajar mengungkapkan kemampuan kognitif dan penelitian mereka.
4. *Augmented reality* adalah teknologi yang membantu peserta didik memperoleh keterampilan praktis melalui pelatihan dalam lingkungan campuran dan simulasi.
5. *Augmented reality* dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses pendidikan. Melalui teknologi, peserta didik dapat menguasai konten pembelajaran dengan lebih mudah dan lebih cepat, serta memperdalam pengetahuan mereka dengan menjelajahi objek dari berbagai perspektif.
6. Pasar untuk aplikasi *augmented reality* untuk pendidikan terus berkembang. Ada syarat untuk mengembangkan aplikasi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Ada banyak sumber internet (blog, situs, dll.) Yang mengevaluasi aplikasi *augmented reality* dan merekomendasikan yang terbaik untuk digunakan dalam pendidikan. Namun, belum ada penelitian tentang kinerja pedagogis dan hasil dalam penggunaan *augmented reality* serta dampaknya terhadap peserta didik.

Augmented reality memiliki beberapa kelebihan yaitu untuk:

1. Peserta didik
 - a) Keterlibatan dalam proses pengerjaan dan tanggungjawab untuk belajar sendiri.
 - b) Meningkatkan motivasi dan kepuasan dari prestasi.
 - c) Sikap positif terhadap proses pembelajaran.
 - d) Persepsi yang lebih mudah tentang konsep yang kompleks dan abstrak.
 - e) Pengembangan keterampilan praktis.
 - f) Penggunaan semua indera dalam persepsi dan pemahaman informasi.
2. Lingkungan belajar

- 1) Lingkungan *hybrid* yang menggabungkan dunia virtual dan nyata.
- 2) Merangsang kreativitas dan rasa ingin tahu.
- 3) Kesadaran kontekstual.
- 4) Kolaborasi antar partisipan dalam proses pembelajaran.
- 5) Memfasilitasi komunikasi.
- 6) Disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhan individu.
- 7) Multisensor.
3. Proses belajar
 - 1) Belajar dengan permainan, dengan melakukan, gamifikasi, pembelajaran yang berbasis penemuan.
 - 2) Terlibat dan terhubung dengan dunia nyata.
 - 3) Pendekatan belajar yang interaktif.
 - 4) Transfer pengetahuan dua arah yang aktif.
 - 5) Interaksi dua arah.
4. Konten pembelajaran
 - 1) Elemen multimedia terintegrasi.
 - 2) Interaktif.
 - 3) Memasukkan aktivitas dan tugas untuk peserta didik.
 - 4) Dinamis.
 - 5) Tergantung kontekstual.
 - 6) Diadaptasi untuk minat pendidik.

Augmented reality juga memiliki kelemahan karena memerlukan perangkat pintar terbaru yang dapat membuat pembelajar dalam istilah yang tidak konsisten. Masalah teknis yang berbeda juga mungkin terjadi seperti kegagalan fungsi kamera perangkat, kurangnya koneksi internet yang cepat, atau masalah perangkat lunak-misalnya, ketidakmampuan untuk menemukan pengguna. Terkadang *augmented reality* dapat menjadi teknologi yang dapat mengalihkan perhatian peserta didik dari materi pembelajaran.

Di sisi lain, pengembangan aplikasi pendidikan *augmented reality* yang tepat merupakan proses yang sulit dan memakan waktu. Ini mengharuskan pendidik untuk memiliki pendekatan inovatif yang baik untuk penyajian konten, sarana, dan pendekatan untuk mengakses dan berinteraksi dengannya.

Paper ini menyimpulkan bahwa pendidikan harus terus berubah untuk mengikuti tren perkembangan zaman. Namun demikian, alasan utama untuk pergeseran di bidang pendidikan bukan teknologi baru, tetapi peserta didik baru dengan kebutuhan dan persyaratan baru mereka. Teknologi adalah sarana yang memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang diperlukan di mana proses pembelajaran dapat diwujudkan dengan cara yang paling efektif.

Keuntungan utama dari *smart technologies* adalah mereka membuat pembelajaran menjadi interaktif. Penguasaan pengetahuan dan keterampilan lebih efektif, pengalaman belajar meningkat ketika peserta didik secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Perangkat pintar hanyalah alat yang

mengubah esensi dari proses belajar dan memperoleh keterampilan. Mereka menawarkan peserta didik milenial untuk berinteraksi dengan konten pembelajaran serta dengan peserta lain dalam pembelajaran.

Teknologi ini menawarkan cara belajar yang inovatif dan membantu mengubah pendidikan menjadi *smart education*. Peserta didik memperoleh keterampilan kunci, pengetahuan dan kompetensi yang memungkinkan mereka untuk mengambil solusi yang memadai dan kreatif dari masalah yang sesuai dengan kehidupan nyata. *Augmented reality* mampu membawa perubahan signifikan dan inovatif dalam pendidikan agar sejalan dengan kebutuhan dan persyaratan baru peserta didik, guru, dan masyarakat.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Solusi atas permasalahan tersebut bukan hanya pada teknologinya, namun pada kemauan dan kemampuan pendidik untuk terus belajar dan berinovasi menghasilkan iklim belajar yang sesuai dengan kebutuhan para peserta didik generasi sekarang dan sesuai dengan perkembangan zaman. Sejalan dengan *smart education* yang merupakan konsep penggambaran pembelajaran di dunia digital yang dirancang dan disesuaikan dengan kebutuhan generasi digital. Teknologi dan perangkat pintar adalah dasar dari *smart education*.

Augmented reality adalah jembatan antara dunia fisik dan virtual dan menghilangkan penghalang di antara mereka. Teknologi ini mengaburkan batas-batas antara dunia nyata dan digital dan sebagai hasilnya mereka mencampur dan memperkaya satu sama lain. *Augmented reality* meningkatkan perasaan dunia nyata dan melengkapi kenyataan dengan sensasi indera yang berbeda.

Terdapat beberapa pertimbangan memilih *augmented reality* sebagai alat untuk proses belajar yang inovatif dan memenuhi prasyarat perkembangan zaman dilihat dari kelebihan dan kekurangannya.

Kelebihan:

1. Bahan cetakan dapat diperkaya dengan

informasi multimedia digital.

2. *Augmented reality* meningkatkan persepsi dunia nyata dengan sensasi dan persepsi baru.
3. *Augmented reality* memungkinkan peserta didik untuk bereksperimen dan menemukan properti dan perilaku objek yang tidak dapat dicapai dengan pendekatan tradisional.
4. *Augmented reality* adalah teknologi yang membantu peserta didik memperoleh keterampilan praktis melalui pelatihan dalam lingkungan campuran dan simulasi.
5. *Augmented reality* meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik dalam proses pendidikan.
6. Pasar untuk aplikasi *augmented reality* dalam dunia pendidikan semakin berkembang.

Kekurangan:

1. Masalah teknis yang berbeda dapat terjadi, seperti kegagalan fungsi kamera pada perangkat, kurangnya koneksi internet yang cepat, atau masalah perangkat lunak.
2. Perkembangan aplikasi pendidikan *augmented reality* yang tepat merupakan proses yang sulit dan memakan waktu.

Salah satu riset berikutnya yang dapat dilakukan adalah riset pengaplikasian *augmented reality* yang diterapkan dalam proses belajar-mengajar pada lembaga pendidikan seperti



universitas ataupun sekolah serta riset hasil penerapan *augmented reality* dalam proses

pembelajaran .

DAFTAR PUSTAKA

- Jusoh, W., Hazlina, W. N., and Ahmad, S. (2016). Mind Map as an innovative tool in teaching and learning accounting: an exploratory study. *Interactive Technology and Smart Education*, 13(1), pp.71-82.
- Kiryakova, Gabriela, et.al. (2018). The Potential of augmented reality to transform education into smart education. *TEM Journal*, 7(3), pp. 556-565.
- Prensky, M. (2001). "Digital Natives, Digital Immigrants." *On the Horizon*, 9(5), pp. 1–6.
- Prensky, M. (2010). "Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning". Corwin, Thousand Oaks, CA.
- Skobelev and Borovik. (2017). On The Way from Industry 4.0 to Industry 5.0: from Digital Manufacturing to Digital Society. *International scientific journal "industry 4.0"*, issue 6, P 307-311.