



Augmented Reality: Solusi Pembelajaran Sains di Era Revolusi Industri 4.0

Indah Muftihatur Rohmah*, Kiptiyah, Nur Izzah Analisa

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

*e-mail korespondensi: indahmr12@gmail.com

Abstract. *The fourth industrial revolution (RI 4.0) has emerged as one of the most influential contributors to the development and landscape of the modern world. One of the fields affected by this revolutionary wave is education, therefore it is important for universities to provide space and opportunities for future graduates to have a sense of identity and competitive ability. Prepare graduates who are qualified and able to master technological developments for learning, especially for the future of education in Indonesia. The purpose of this study leads to the development and use of technology in science learning that can help students become a generation that is excellent, innovative, and able to compete in all fields. Augmented reality (AR) is an application that combines a real environment and a virtual environment with 2D and 3D forms at the same time in a real environment, this is very relevant to be applied to science learning. This research method used literature review, namely by looking for sources that were relevant to the object of this research. Thus, augmented reality (AR) is one solution to the problem of learning activities.*

Keyword: *augmented reality; science learning; industrial revolution 4.0*

Abstrak. Revolusi industri keempat (RI 4.0) telah muncul sebagai salah satu kontributor paling berpengaruh di perkembangan dan lanskap dunia modern. Salah satu bidang yang terpengaruh oleh gelombang revolusi ini adalah pendidikan, oleh karena itu penting bagi universitas untuk memberikan ruang dan kesempatan bagi lulusannya di masa depan, agar memiliki rasa identitas diri dan kemampuan bersaing. Mempersiapkan lulusan yang berkualitas dan mampu menguasai perkembangan teknologi untuk pembelajaran, terutama untuk masa depan pendidikan di Indonesia. Tujuan dari studi ini mengarah pada pengembangan dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sains yang dapat membantu peserta didik menjadi generasi unggul, inovatif, serta mampu bersaing dalam segala bidang. *Augmented reality (AR)* adalah aplikasi yang menggabungkan lingkungan nyata dan lingkungan maya dengan bentuk 2D dan 3D pada saat yang sama dalam lingkungan nyata, hal ini sangat relevan untuk diterapkan pada pembelajaran Sains. Metode penelitian ini menggunakan kajian literatur yaitu dengan cara mencari sumber yang relevan dengan obyek penelitian ini. Dengan demikian, *augmented reality (AR)* merupakan salah satu solusi atas permasalahan kegiatan belajar.

Kata kunci: augmented reality; pembelajaran sains; revolusi industri 4.0

PENDAHULUAN

Augmented reality (AR) adalah pengalaman interaktif dari lingkungan dunia nyata di mana objek yang berada di dunia nyata ditingkatkan oleh informasi persepsi yang dihasilkan komputer, terkadang di beberapa modalitas sensorik, termasuk visual, auditori,



haptik, somatosensori, dan penciuman (Schueffel, Patrick 2017). AR dapat didefinisikan sebagai sistem yang memenuhi tiga fitur dasar: kombinasi dunia nyata dan virtual, interaksi waktu nyata, dan registrasi 3D yang akurat untuk objek virtual dan nyata (Wu, Hsin-Kai, 2013). Sedangkan Menurut Sayed, et al(2011) AR merupakan teknologi yang menambahkan obyek-obyek virtual pada dunia nyata dengan cara menambahkan informasi yang kurang yang tidak muncul pada dunia nyata.

Augmented Reality bertujuan untuk menyederhanakan kehidupan pengguna dengan tidak menghadirkan informasi virtual hanya untuk lingkungan terdekatnya, tetapi juga untuk pandangan tidak langsung dari dunia nyata lingkungan, seperti streaming video langsung. AR meningkatkan persepsi pengguna tentang dan interaksi dengan dunia nyata. Sedangkan teknologi Virtual Reality (VR) atau Virtual Lingkungan seperti yang disebut Milgram, benar-benar membenamkan pengguna di dunia sintetis tanpa melihat dunia nyata, teknologi AR menambah kesan realitas melapiskan objek dan isyarat virtual ke dunia nyata dalam waktu nyata. Perhatikan bahwa, sebagai Azuma dkk. [4], kami tidak menganggap AR dibatasi untuk jenis tampilan tertentu teknologi seperti tampilan yang dipasang di kepala (HMD), kami juga tidak menganggapnya terbatas indra penglihatan. AR berpotensi berlaku untuk semua indra, menambah bau, sentuhan dan mendengar juga. AR juga dapat digunakan untuk menambah atau menggantikan indera pengguna yang hilang substitusi sensorik, seperti meningkatkan penglihatan bagi pengguna tunanetra atau pengguna dengan penglihatan buruk dengan menggunakan isyarat audio, atau menambah pendengaran bagi pengguna tunarungu dengan menggunakan isyarat visual.

Mohamad Nasir, Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Menristekdikti), membuat penilaian awal atas kesiapan negara untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Meskipun masih lebih rendah dari Singapura, pada tingkat Asia Tenggara posisi Indonesia sepenuhnya dihitung. Berkenaan dengan Indeks Daya Saing Global dari Forum Ekonomi Dunia 2017-2018, Indonesia berada di posisi ke-36, yang sebelumnya pada posisi ke-41 dari 137 negara. "Namun jika dibandingkan dengan negara Malaysia, Singapura, dan Thailand, Indonesia masih tertinggal. Tahun ini dalam global competitiveness index, Thailand pada posisi ke-32, Malaysia posisi ke-23, dan Singapura pada posisi ke-tiga. Adapun penyebab Indonesia masih tertinggal dari negara lain dikarenakan kurangnya kualitas, pendidikan tinggi dan pelatihan, pengetahuan dan teknologi, serta inovasi dan bisnis. Hal inilah yang harus diperbaiki agar daya saing Indonesia tidak kalah dari negara lain," seperti yang dikatakan Nasir pada konferensi pers, Jakarta, Senin (29/1). Nasir mengatakan bahwa tujuan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi saat ini masih sesuai dengan era revolusi industri 4.0, sehingga perubahannya dilakukan hanya pada program berbasis layanan dengan pola penggunaan teknologi digital (online). Namun, kebijakan pada bidang pendidikan disesuaikan dengan keadaan di era revolusi Industri 4.0 Ristekdikti (2018). Era revolusi industri 4.0 akan membuat perubahan penting, salah satunya adalah system pendidikan Indonesia. Perubahan dalam sistem pendidikan tentu akan berdampak pada peran guru sebagai guru. Guru dituntut untuk sangat efisien dalam menghasilkan siswa yang mampu memenuhi tantangan revolusi industri. Dalam menghadapi tantangan besar, pendidikan juga harus diubah. Revolusi Industri 4.0 juga mempengaruhi Pendidikan yang disebut dengan Pendidikan 4.0, sehingga dapat dikatakan pendidikan 4.0 adalah pendidikan yang ditandai dengan penggunaan teknologi digital dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini mampu membuat proses pembelajaran dapat terjadi terus menerus tanpa batas ruang dan batas waktu. Dengan kata lain, untuk menghadapi tantangan sangat diperlukan pola pikir baru. Menurut Khun, jika Anda menghadapi tantangan baru menggunakan model lama, Anda akan gagal semua upaya. Tantangan baru membutuhkan proses berpikir pemikiran (proses berpikir yang belum pernah terjadi sebelumnya) jika output yang diinginkan berkualitas tinggi yang dapat bersaing dengan pekerjaan di dunia terbuka (Tilaar, 1998: 245)

Dalam kegiatan belajar mengajar yang baik, Daryanto (2011) menekankan kegiatan



belajar mengajar tidak hanya memastikan bahwa siswa dapat belajar. Ini menunjukkan bahwa, terlepas dari kualitas guru dalam desain dan desain program pembelajaran, ia tidak akan dapat mencapai pencapaian efisiensi yang diekspetasikan jika tidak didukung oleh pemilihan media yang sesuai. Realitas yang ditingkatkan atau Augmented reality (AR) ini adalah salah satu media yang sangat relevan yang dapat digunakan sebagai solusi pembelajaran sains yang akan dapat memenuhi tantangan kebutuhan siswa pada era Revolusi Industri 4.0.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur dengan menelaah sumber baik dari buku maupun jurnal terkait dengan Augmented Reality. Hasil dari berbagai telaah ini yang akan digunakan untuk mengidentifikasi keefektifan media Augmented Reality sehingga bisa menjadi sebuah solusi kegiatan belajar mengajar Sains pada era revolusi industri 4.0

PEMBAHASAN

Revolusi Industri 4.0

Sejarah revolusi industri dimulai dari industri 1.0, 2.0, 3.0, hingga industri 4.0. Fase industri merupakan real change dari perubahan yang ada. Industri 1.0 ditandai dengan mekanisasi produksi untuk menunjang efektifitas dan efisiensi aktivitas manusia, industri 2.0 dicirikan oleh produksi massal dan standarisasi mutu, industri 3.0 ditandai dengan penyesuaian massal dan fleksibilitas manufaktur berbasis otomasi dan robot. Industri 4.0 selanjutnya hadir menggantikan industri 3.0 yang ditandai dengan cyber fisik dan kolaborasi manufaktur (Hermann et al, 2015; Irianto, 2017). Istilah industri 4.0 berasal dari sebuah proyek yang diprakarsai oleh pemerintah Jerman untuk mempromosikan komputerasi manufaktur.

Lee et al (2013) menjelaskan, industri 4.0 ditandai dengan peningkatan digitalisasi manufaktur yang didorong oleh empat faktor: 1) peningkatan volume data, kekuatan komputasi, dan konektivitas; 2) munculnya analisis, kemampuan, dan kecerdasan bisnis; 3) terjadinya bentuk interaksi baru antara manusia dengan mesin; dan 4) perbaikan instruksi transfer digital ke dunia fisik, seperti robotika dan 3D printing. Lifer dan Tschienner (2013) menambahkan, prinsip dasar industri 4.0 adalah penggabungan mesin, alur kerja, dan sistem, dengan menerapkan jaringan cerdas di sepanjang rantai dan proses produksi untuk mengendalikan satu sama lain secara mandiri.

Hermann et al (2016) menambahkan, ada empat desain prinsip industri 4.0. Pertama, interkoneksi (sambungan) yaitu kemampuan mesin, perangkat, sensor, dan orang untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui Internet of Things (IoT) atau Internet of People (IoP). Prinsip ini membutuhkan kolaborasi, keamanan, dan standar. Kedua, transparansi informasi merupakan kemampuan sistem informasi untuk menciptakan salinan virtual dunia fisik dengan memperkaya model digital dengan data sensor termasuk analisis data dan penyediaan informasi. Ketiga, bantuan teknis yang meliputi; (a) kemampuan sistem bantuan untuk mendukung manusia dengan menggabungkan dan mengevaluasi informasi secara sadar untuk membuat keputusan yang tepat dan memecahkan masalah mendesak dalam waktu singkat; (b) kemampuan sistem untuk mendukung manusia dengan melakukan berbagai tugas yang tidak menyenangkan, terlalu melelahkan, atau tidak aman; (c) meliputi bantuan visual dan fisik. Keempat, keputusan terdesentralisasi yang merupakan kemampuan sistem fisik maya untuk membuat keputusan sendiri dan menjalankan tugas seefektif mungkin. Secara sederhana, prinsip industri 4.0 menurut Hermann et al (2016) dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Prinsip Industri 4.0 (Sumber: Hermann et al, 2016)

Revolusi digital dan era disrupsi teknologi adalah istilah lain dari industri 4.0. Disebut revolusi digital karena terjadinya proliferasi komputer dan otomatisasi pencatatan di semua bidang. Industri 4.0 dikatakan era disrupsi teknologi karena otomatisasi dan konektivitas disebuah bidang akan membuat pergerakan dunia industri dan persaingan kerja menjadi tidak linear. Salah satu karakteristik unik dari industri 4.0 adalah pengaplikasian kecerdasan buatan atau artificial intelligence (Tjandrawinata, 2016). Salah satu bentuk pengaplikasian tersebut adalah penggunaan robot untuk menggantikan tenaga manusia sehingga lebih murah, efektif, dan efisien.

Pembelajaran Inovasi Memasuki Era Pendidikan 4.0

Kita dapat melihat keberhasilan suatu negara menghasilkan sumber daya manusia yang kompetitif dan berkualitas, sangat tergantung pada kualitas penyelenggaraan kegiatan atau proses belajar-mengajar di sekolah dan lembaga pendidikan sejenis yang diselenggarakan untuk seluruh lapisan rakyat Indonesia. Sedang dalam kenyataannya sulit untuk dibantah bahwa kualitas kegiatan atau proses belajar mengajar tersebut, sangat dipengaruhi dan ditentukan oleh faktor guru dalam mengimplementasikan jabatan/pekerjaan sebagai sebuah profesi.

Permasalahan yang dihadapi oleh dunia pendidikan di Indonesia saat ini adalah, mutu pendidikan Indonesia yang masih rendah dibandingkan dengan negara-negara lainnya, Survei Program for International Student Assessment (PISA) tahun 2018 yang baru saja dirilis pada Selasa (3/12/2019) menyatakan studi ini menilai 600.000 anak berusia 15 tahun dari 79 negara setiap tiga tahun sekali. Studi ini membandingkan kemampuan matematika, membaca, dan kinerja sains dari tiap anak.

Untuk kategori kemampuan membaca, Indonesia berada pada peringkat 6 dari bawah alias peringkat 74. Skor rata-rata Indonesia adalah 371, berada di bawah Panama yang memiliki skor rata-rata 377. Lantas, untuk kategori matematika, Indonesia berada di peringkat 7 dari bawah (73) dengan skor rata-rata 379. Indonesia berada di atas Arab Saudi yang memiliki skor rata-rata 373. Kemudian untuk peringkat satu, masih diduduki China dengan skor rata-rata 591. Survei PISA ini merupakan rujukan dalam menilai kualitas pendidikan di dunia (news.detik.com Selasa, 03 Des 2019 19:29 WIB)

Berdasarkan pada kondisi tersebut, terlihat mutu pendidikan di Indonesia masih jauh dari harapan. Oleh karena itu, metode kegiatan belajar mengajar harus disesuaikan dengan kebutuhan zaman, materi pendidikan harus menyediakan desain yang lebih otentik untuk mengatasi tantangan yang melaluinya siswa dapat bekerjasama untuk mencari solusi dalam pelajaran untuk memecahkan masalah. Pemecahan masalah diarahkan ke siswa dalam bentuk pertanyaan serta mencari jawaban yang kemudian



digunakan untuk memecahkan masalah dalam konteks belajar mengajar dengan menggunakan sumber informasi yang tersedia. (Trilling and Hood, 1999: 21).

Freud Pervical dan Henry Ellington (1988) mengungkapkan bahwa inovasi pembelajaran dalam pengembangan teknologi informasi digital menggunakan fasilitas teknologi yang cepat berkembang di era Revolusi Industri 4.0 dalam meningkatkan kualitas belajar. Dunia pendidikan mulai sibuk mempersiapkan generasi yang layak dalam persaingan di era industri 4.0, setidaknya harus mampu mempersiapkan siswa untuk memenuhi tiga hal: b) mempersiapkan siswa untuk dapat menyelesaikan masalah tidak menunjukkan masalah saat ini, c) mempersiapkan siswa untuk dapat menggunakan teknologi yang terbaru.

Di sisi lain, Ristekdikti (2018) mengatakan dalam menghadapi revolusi industri 4.0, empat hal harus dipersiapkan; a) lebih inovatif dalam pengembangan sistem pendidikan agar menghasilkan lulusan yang mampu bersaing dan berketerampilan, terutama di bidang literasi data, literasi teknologi dan literasi manusia. b) Membangun kembali kebijakan pendidikan institusional yang beradaptasi dengan revolusi industri 4.0 dalam pengembangan program dan pembelajaran multidisiplin yang diperlukan. c) Menyiapkan SDM yang adaptif, responsif, dan handal dalam menghadapi revolusi industri. d) Infrastruktur pendidikan dan penelitian harus diperbarui agar dapat mendukung kualitas di bidang pendidikan, inovasi, dan penelitian. Oleh sebab itu maka perubahan pembelajaran yang ditimbulkan oleh teknologi memberikan kesempatan untuk mendesain pembelajaran yang realistik dan sepenuhnya dapat melibatkan siswa (Kirkley and Kirkley (2004)). Keterlibatan teknologi dalam proses pembelajaran juga terbukti mampu menambah tingkat pemahaman siswa terkait materi yang sedang dipelajari (Vermeulen, & Buuren, 2013).

Media Augmented Reality dalam revolusi industri 4.0

Istilah "Augmented Reality" diciptakan oleh Caudell dan Mizell (Caudell et al, 1992) pada tahun 1992, sebagai lingkungan tumpang tindih yang elemennya digabungkan dengan gambar yang dihasilkan komputer yang diperbesar menciptakan realitas campuran (Furht, 2011). Tidak seperti realitas virtual, yang menciptakan lingkungan buatan, Augmented Reality menggunakan lingkungan yang ada dan melapisi informasi baru di atasnya. Itu berarti Augmented Reality membutuhkan lebih sedikit sumber daya komputasi daripada Virtual Reality (VR) karena hanya perlu merender objek overlay alih-alih setiap piksel di layar.

Augmented Reality menggabungkan real dan virtual, interaktif dalam waktu nyata dan terdaftar dalam 3D (Azuma, 1997). Menggabungkan cara nyata dan virtual bahwa informasi atau animasi ditampilkan pada layar yang sama saat pengguna melihat dunia nyata terus menerus, untuk menyempurnakan apa yang dapat dilihat dan dibaca pengguna dari objek dunia nyata. Interaktif dalam waktu nyata berarti pengguna dapat berinteraksi dengan informasi apa pun ditampilkan dalam sistem AR. Misalnya, pengguna mungkin melihat kemasan makanan dan diberikan informasi tentang produsen makanan dan dengan mengklik informasi ini pengguna bisa mendapatkan produk makanan lainnya daftar atau situs web produsen (Gambar 2). Terdaftar dalam 3D berarti informasi virtual ditampilkan dan sejajar dengan objek dunia nyata (Tholsgard, 2014)

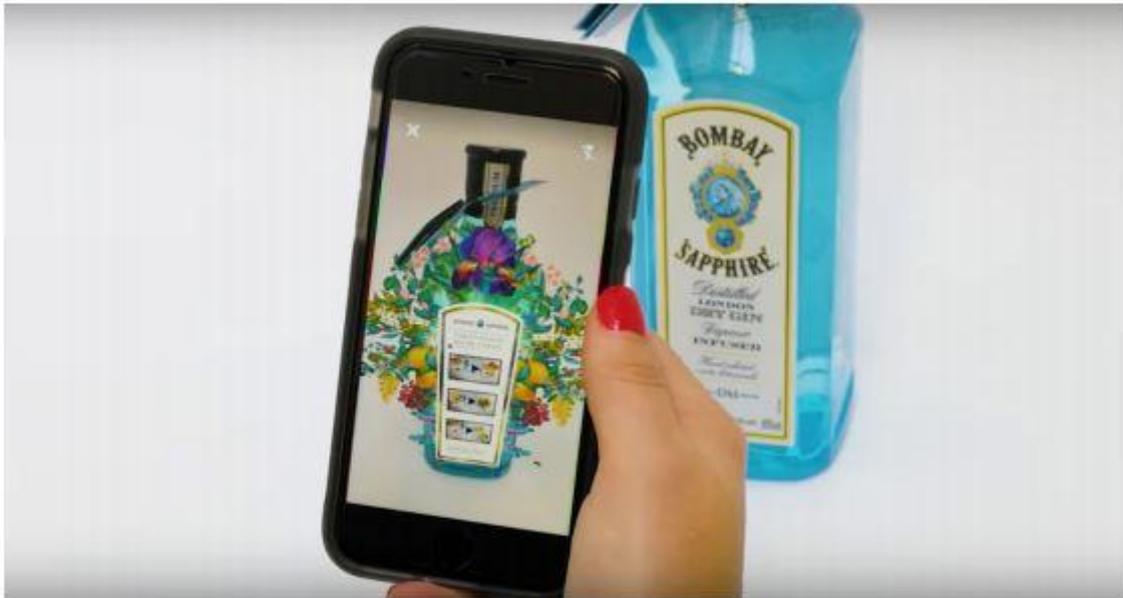


Figure 2: Augmented Reality App activated after product label scan

Thomas P. Caudell mengenalkan konsep AR ditahun 1990 diartikelnya “The Term Augmented Reality”. Menerangkan tiga karakteristik teknologi yang menggunakan konsep AR: a) Mampu menyatukan lingkungan nyata dan lingkungan maya, b) Dapat menampilkan informasi yang interaktif dan langsung, c) Menampilkan dalam bentuk 3D. Dalam buku yang berjudul “Augmented reality: a practical guide” Stephen Cawood & Mark Fiala, menjelaskan bahwa Augmented Reality merupakan cara untuk menjelajahi objek tiga dimensi, sehingga objek 2D atau 3D di dunia nyata seakan seperti menyatu. Saat menggunakan teknologi AR, pengguna bisa melihat objek virtual yang ditambahkan dengan dunia nyata. Augmented Reality berorientasi memudahkan pengguna membawa objek virtual ke dalam lingkungan pengguna (Elisa Usada, 2014:83). AR menguatkan persepsi pengguna dan interaksi.

Augmented reality merupakan upaya menyatukan dunia nyata dengan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sampai keduanya menjadi sangat dekat. Augmented Reality (AR) mengarah pada penelitian yang bertujuan menghasilkan sistem informasi yang menyatukan informasi dunia nyata dengan dunia digital. Augmented reality masih dalam proses pengembangan, tetapi banyak peneliti dan peneliti masa depan berharap ini dapat diimplementasikan pada tahun 2010 atau 2020. Augmented reality yang ditingkatkan dapat diterapkan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan dan penciuman. Selain penggunaannya di berbagai bidang seperti kesehatan, militer dan manufaktur, Augmented reality juga telah diterapkan pada perangkat yang digunakan oleh banyak orang, seperti smartphone. Selain perkembangan pesat penyebaran ponsel pintar di komunitas, tidak ada pengecualian di antara para siswa, penelitian telah difokuskan pada penggunaan AR, yaitu mobile learning. Siswa tidak lagi terbatas pada komputer di area tertentu, tetapi kegiatan belajar mengajar dapat secara dinamis dilakukan. Augmented yang digunakan pada smartphone dapat mendukung siswa untuk dapat melaksanakan kegiatan belajar mengajar di mana saja.

Augmented Reality solusi pembelajaran Sains di era revolusi industri 4.0

Rudi and Cepi (2008) mengungkapkan pembelajaran digunakan oleh siswa dalam mengembangkan potensi mereka. Pembelajaran meliputi siswa dan guru, guru sebagai penyedia dan pemberi fasilitas sedangkan siswa sebagai penerima proses pendidikan. Utamanya dalam pembelajaran adalah terjadinya transfer ilmu pengetahuan antara guru



dan siswa (Rudi and Cepi(2008)). Selanjutnya menurut Mustaqim (2016), pembelajaran adalah kegiatan terencana dari seorang guru yang mencakup materi pendidikan, informasi, sumber daya pendidikan, dan lingkungan untuk menciptakan suasana pembelajaran bagi siswa, sehingga mereka bisa mengembangkan pengetahuan, potensi, keterampilan, dan nilai-nilai positif melalui media.

Media diartikan segala sesuatu yang bisa mentransfer informasi dari pengirim ke penerima untuk memotivasi perhatiannya (Sadiman et al., 2011). Sedangkan media pembelajaran menurut Sukiman (2012) adalah semua yang dapat digunakan untuk mengarahkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang ide, perasaan, minat, minat dan kemauan siswa distimulasi sedemikian rupa sehingga pembelajaran dilakukan untuk secara efektif mencapai

tujuan pembelajaran. Menurut Daryanto (2011), media belajar menduduki posisi yang penting dalam belajar. Media pembelajaran menyebabkan berkomunikasinya antara guru dan siswa dalam proses belajar. Jika proses belajar tidak memakai media, proses pembelajaran tidak bisa terlaksana, dikarenakan komunikasi antara guru dan siswa secara optimal tidak terjadi. Media menjadi media interaktif, dengan tugas memfasilitasi guru dan siswa untuk berinteraksi sehingga ada kegiatan belajar mengajar yang mengarah pada pemahaman siswa tentang apa yang disediakan guru. Menggunakan media augmented reality sangat berguna dalam meningkatkan hasil belajar dan minat siswa, karena AR memberikan hiburan yang mampu meningkatkan minat siswa dalam belajar. Interaksi kelima indera kepada siswa dengan teknologi AR ini. Untuk mengoperasikan sistem AR, ini terdiri dari kamera dan proyektor minimal, dan dalam beberapa kasus diperlukan alat khusus dalam berinteraksi dengan objek virtual. Alat yang diperlukan untuk menjalankan program berbasis AR, yaitu alat input, monitor, dan komputer, seperti dinyatakan oleh Carmigniani dalam "main device for augmented reality are display, input device, tracking, computer" (Carmigni et al., 2010).

Penggunaan media pembelajaran dengan memanfaatkan Augmented Reality dapat merangsang mentalitas siswa dalam berpikir kritis tentang masalah dan peristiwa yang terjadi sehari-hari, karena sifat media pembelajaran membantu siswa dalam proses belajar di hadapan atau tidak adanya guru, sehingga penggunaan media pembelajaran dengan memanfaatkan Augmented Reality dapat memberikan pembelajaran langsung kapanpun siswa ingin melakukan proses belajar. Media Augmented Reality bisa menggambarkan konsep abstrak untuk memahami dan menyusun objek, memungkinkan AR menjadi media yang lebih baik sesuai dengan tujuan media pembelajaran. Dalam hal efektivitas, banyak siswa mendukung bahwa media Augmented Reality dalam versi Android dengan menggunakan smartphone pada pelajaran Sains dapat menolong mereka memahami dan menghafal materi ilmiah sehingga mereka dengan mudah memahami pelajaran Sains, membantu siswa belajar dengan caranya sendiri, dan membantu siswa meningkatkan kreativitas dan imajinasi. Hal ini dikarenakan manfaat Augmented Reality lainnya dapat meningkatkan konsentrasi siswa (Diegmann, et al., 2015:1548).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chi Yin Yuen et al. Juga menilai penerapan AR untuk kegiatan belajar mengajar. Hasilnya, menurut Diddy et al. Saenz, AR memiliki dampak baik pada pembelajaran, yaitu meningkatkan prestasi individu dalam macam-macam pembelajaran yang berkemampuan fisik. AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan juga aktivitas yang ada selama proses tersebut berlangsung (Nincarean, et al, 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan E.S and A (2018) bahwa pembelajaran Sains menggunakan media teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan dapat dijadikan salah satu media pembelajaran di kelas. Menurut Kesim & Ozarlan(2012) untuk dapat menjadikan AR sebagai salah satu solusi dalam dunia pendidikan, maka harus melibatkan multidisiplin dalam pembuatannya.

Para tenaga pendidik perlu bekerjasama dengan para ahli dalam bidang AR.



Penelitian tentang pengembangan Augmented Reality dalam pendidikan terus berlanjut. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Augmented Reality mempunyai potensi yang positif pada pendidikan. Chen et al, membuat Augmented Reality untuk memberi siswa media yang dapat digunakan secara mudah, interaktif, beragam, dan menarik untuk memacu motivasi dan meningkatkan hasil pembelajaran (Chen et al. (2013)). Chi Yin Yuen dkk mengemukakan penelitian teranyar tentang pengembangan Augmented Reality. Berdasarkan jumlah peneliti dan pengembang di bidang AR meningkat dalam beberapa tahun terakhir, pertumbuhan dan kemajuan AR cukup besar (Chen et al. (2013)). Apalagi Chi Yin Yuen dkk. Juga menilai penerapan Augmented Reality untuk pembelajaran. Hasilnya, menurut Diddy et al. Saenz, A memiliki dampak baik pada pendidikan, yaitu meningkatkan prestasi individu dalam mempelajari berbagai jenis kemampuan fisik. Meskipun konten AR baru dan menyenangkan, masih sangat sulit untuk membuat dan menerbitkan, terutama oleh guru dan siswa, karena ini penting membutuhkan pengetahuan teknis (Chen et al. (2013)).

KESIMPULAN

Berdasarkan study literature tersebut maka pemanfaatan teknologi Augmented Reality sangat berguna sebagai media pembelajaran interaktif, langsung dan nyata bagi siswa. Karena belajar dengan menggunakan media pembelajaran Augmented Reality, mampu meningkatkan minat siswa dalam belajar sebab sifat Augmented Reality yang menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata secara langsung dapat meningkatkan imajinasi siswa dan sangat cocok dengan pembelajaran Sains. Selain itu Augmented Reality yang interaktif memungkinkan siswa untuk melihat situasi dengan cara yang nyata serta mampu memvisualisasikan hasil dari pembelajaran yang guru berikan kepada siswa. Namun karena Augmented Reality merupakan konten baru dan sangat sulit untuk membuat dan menerbitkan, maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang pengetahuan teknis Augmented Reality sebagai media pembelajaran sains.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Ketua Program Pascasarjana Biologi UIN Maulana Malik Ibrahim serta semua pihak yang telah mendukung baik moral maupun material sehingga artikel ini dapat terwujud.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Azuma, R. T.: "A Survey Of Augmented Reality", Presence Teleoperators and Virtual Environments 6(4), 1997, 355-385. doi: 10.1162/pres.1997.6.4.355
- [2] A. A. Shahroom and N. Hussin, "Industrial Revolution 4.0 and Education," Int. J. Acad. Res. Bus. Soc. Sci., vol. 8, no. 9, pp. 314-319, 2018.
- [3] Caudell, T., Mizell, D.: "Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Process", Proceedings of Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences, volume 2, (Kauai, HI, USA, 1992) 659 - 669. doi: 10.1109/HICSS.1992.183317
- [4] Chen, D.-R., Chen, M.-Y., Huang, T.-C., and pao Hsu, W. (2013). Developing a Mobile Learning System in Augmented Reality Context. International Journal of Distributed Sensor Networks , 2013-1 Furht, B.: "Handbook of Augmented Reality", (Springer Publishing Company, New York, 2011).
- [5] Daryanto (2011). Media Pembelajaran (Bandung: Nurani Sejahtera)



- [6] E.S, F. and A, M. (2018). Dedi K.(2018). Pengembangan Media Pembelajaran Ipa Menggunakan Augmented Reality (Ar) Berbasis Android Pada Siswa Kelas Iii Sdn 015 Tarakan. *Widyagogik* 6, 2303–307. 2541-5468
- [7] Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.
- [8] Irianto, D. (2017). Industry 4.0; The Challenges of Tomorrow. Disampaikan pada Seminar Nasional Teknik Industri, Batu-Malang.
- [9] J. Carmigniani, B. Furht, M. Anisetti, P. Ceravolo, E. Damiani, and M. Ivkovic, "Augmented Reality Technologies, Systems and Applications," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 51, no. 1, pp. 341–377, 2011.
- [10] Kebudayaan, K. P. (2014). Ilmu Pengetahuan Alam Edisi Revisi 2014 SMP/MTs (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan)
- [11] Kirkley, B. S. E. and Kirkley, J. R. (2004). Creating Next Generation Blended Learning Environments Using Mixed Reality. *Video Games and Simulations. TechTrends* 49, 42–53
- [12] Liffler, M., & Tschiesner, A. (2013). The Internet of Things and the Future of Manufacturing. McKinsey & Company.
- [13] Ristekdikti (2018). Era Revolusi Industri 4.0 Saatnya Generasi Millenial Menjadi Dosen Masa Depan
- [14] Rudi, S. and Cepi (2008). Media Pembelajaran (Bandung: CV Wacana Prima) [3] SlideShare, Present Yourself, <http://www.slideshare.net/OmarCaf/augmented-reality-on-iphone-applications>, Augmented Reality on iPhone Applications, Paolo Quadrani, Omar Caffini, 2010
- [15] El Sayed, N. A . M., Zayed, H. H., & Sharawy, M . I. (2011): ARSC: augmented reality student cardan augmented reality solution for theeducation field. *Computers & Education*, 56(4), 1045–1061
- [16] Schueffel, Patrick (2017). The Concise Fintech Compendium. Fribourg: School of Management Fribourg/Switzerland. Archived from the original on 24 October 2017. Retrieved 31 October 2017
- [17] Tjandrawina, R.R. (2016). Industri 4.0: Revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. *Jurnal Medicinus*, Vol 29, Nomor 1, Edisi April.
- [18] Tholsgard, G.: "3D rendering and interaction in an augmented reality mobile system", (UPPSALA University, Department of Information Technology, 2014), page 7.
- [19] Wu, Hsin-Kai; Lee, Silvia Wen-Yu; Chang, Hsin-Yi; Liang, Jyh-Chong (March 2013). "Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education...". *Computers & Education*. 62: 41–49. doi:10.1016/j.compedu.2012.10.024