



# Augmented Reality: Solusi Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0

Iwan Maulana\*, Nunuk Suryani, Asrowi

Program Pascasarjana Prodi Teknologi Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

Nowadays, the changes of the world are entering era of industrial revolution 4.0, which is all aspects human life depend on digital technology. Preparing qualified graduates, gaining to compete globally, mastering technological developments are important for learning especially for the future of education in Indonesia. Science is one of the subjects that is related to technology which includes aspects of products, processes, scientific attitudes, and applications. Science as a product in the form a body of knowledge consist of concepts, principles, laws, and theories must be able to contribute in creative human formation for industrial generation 4.0. Thus, the direction of development and utilization of technology in science learning should be able to help students become a superior generation, innovative, and able to compete in all fields. Augmented Reality (AR), is one of the latest technology in the 4.0 industrial revolution that is applied in the world of education. Augmented Reality is an application that combine the real world and cyberspace in 2D and 3D forms which is projected in the real environment at the same time. Thus, it is very relevant to be applied in science learning. This research method uses literature review by searching for sources that are relevant to the object of this research. Thus Augmented Reality (AR) is one solution to fix the problem of science learning in the industrial revolution era 4.0 that is able to accommodate science learning.

**Keywords:** Augmented Reality (AR), Science Learning, Industrial Revolution 4.0

Perubahan di dunia kini memasuki era Revolusi Industri 4.0, dengan gaya hidup manusia berbasis teknologi digital. Mempersiapkan lulusan yang berkualitas dan mampu bersaing secara global serta penting menguasai perkembangan teknologi untuk pembelajaran, terutama untuk masa depan pendidikan di Indonesia. IPA merupakan salah satu mata pelajaran yang berkaitan erat dengan teknologi yang meliputi aspek produk, proses, sikap ilmiah, dan aplikasi. IPA sebagai produk berupa tubuh pengetahuan yang terdiri dari konsep, prinsip, hukum, dan teori harus mampu memberikan kontribusi dalam pembentukan manusia yang kreatif bagi generasi industri 4.0. Dengan demikian maka arah pengembangan dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran IPA seharusnya dapat membantu peserta didik menjadi generasi unggul, inovatif, serta mampu bersaing dalam segala bidang. Augmented Reality (AR), adalah salah satu teknologi terbaru dalam Revolusi Industri 4.0 yang diterapkan di dunia pendidikan. Augmented Reality 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 IPA. 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

## OPEN ACCESS

ISSN 2548-6160 (online)

### \*Correspondence:

Iwan Maulana  
Imaw1993@student.uns.ac.id

### Citation:

Maulana I, Suryani N and A (2019)  
Augmented Reality: Solusi  
Pembelajaran IPA di Era Revolusi  
Industri 4.0.  
Proceedings of the ICECRS. 2:1.  
doi: 10.21070/picecrs.v2i1.2399

mengajar IPA pada era revolusi industri 4.0 yang mampu mengakomodir kegiatan belajar mengajar IPA.

**Keywords:** Augmented Reality (AR), Pembelajaran IPA, Revolusi Industri 4.0.

## PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 adalah era disrupsi yang didalamnya inovasi berkembang begitu cepat mempengaruhi dasar kehidupan manusia. Davis (WEF, 2016) mendefinisikan industri 4.0 sebagai sistem elektronik fisik, yang berarti bahwa teknologi tidak lagi menjadi "alat" tetapi merupakan bagian integral dari kehidupan manusia. Kecerdasan buatan, *nanoteknologi*, *bioteknologi*, kendaraan otomatis, dan pencetakan tiga dimensi adalah contoh saat ini dari luasnya kemajuan teknologi. Schwab dalam World Economic Forum, 2016 mengemukakan bahwa kemajuan teknologi sekarang bukannya lanjutan dari Revolusi Industri terdahulu yang telah berubah secara tertulis, melainkan kebaruan Revolusi Industri 4.0 itu sendiri. Industri 4.0 ini telah berubah beberapa kali sehingga dapat menggantikan sistem produk, manajemen, dan bahkan tata kelola dengan cara yang mendalam.

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, sertainovasi 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 sistem 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

Oleh karena itu guru diharapkan untuk meningkat sebagai bagian dari institusi. Sebagai pelopor dalam dunia pendidikan, guru harus meningkatkan kompetensi dalam menghadapi era pendidikan 4.0. Pendidikan 4.0 mengharuskan guru untuk dapat mengambil keuntungan dari kemajuan teknologi informasi yang sangat cepat untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dan untuk menciptakan sumber daya manusia yang unggul, saat ini guru menghadapi generasi milenium yang tidak asing dengan dunia digital. Saat ini siswa akrab dengan informasi dan teknologi industri 4.0, hal ini menunjukkan bahwa lulusan sekolah harus bisa memenuhi tantangan industri 4.0. Oleh karena itu, guru harus meminimalisir dominasi dalam proses belajar mengajar dengan harapan siswa dapat mengatasi kecerdasan perangkat.

Sumaatmadja (2002) mengatakan bahwa pendidikan dan pengetahuan multidisiplin dan interdisipliner lintas disiplin memiliki cakupan yang sangat luas. Karena alasan ini, Departemen Pendidikan terus mempelajari kemajuan pesat teknologi dan informasi di era industri 4.0. Demikian juga dalam belajar, mendidik siswa di era industri 4.0 harus efektif, sehingga sistem disekolah wajib dilengkapi dengan persyaratan siswa yang mengharuskan memiliki kemampuan untuk menggunakan perangkat teknologi. Kemajuan teknologi yang pesat juga membawa perkembangan ilmu pengetahuan, termasuk materi ilmiah. Ini tentu saja mendorong guru sains untuk terus berinovasi dan melakukan upaya untuk mengambil keuntungan dari hasil teknologi dalam proses pembelajaran. Menurut Hasruddin, materi IPA bisa dianggap hal yang sederhana, tetapi bisa juga dianggap rumit dan kompleks (Hasruddin, 2009). Karenanya IPA sebagai salah satu mata pelajaran yang berkaitan erat dengan teknologi yang meliputi aspek produk, proses, sikap ilmiah, dan aplikasi memerlukan media baru untuk mewujudkan suasana pelajaran yang bermutu dan menyenangkan. IPA sebagai produk berupa tubuh pengetahuan yang terdiri dari konsep, prinsip, hukum, dan teori harus mampu memberikan kontribusi dalam pembentukan manusia yang kreatif bagi generasi industri 4.0. Oleh karena itu, untuk mencapai tujuan, perlu menggunakan perangkat teknologi yang dapat mewakili bahan secara keseluruhan. *Augmented Reality* adalah alat modern berbasis teknologi dalam produksi Revolusi Industri 4.0 dan memiliki potensi besar untuk diterapkan pada dunia pendidikan Johnson et al. (2011).

*Augmented Reality* atau AR, adalah alat modern berbasis teknologi yang mengintegrasikan objek 3D ke lingkungan nyata dengan menggunakan kamera pada suatu perangkat. Sekarang teknologi ini mulai dikembangkan di negara-negara maju untuk berbagai kebutuhan termasuk kebutuhan pendidikan. Teknologi AR ini berkembang pesat, dan AR telah dikembangkan hingga saat ini di perangkat Android dan iPhone dengan 59 fitur navigasi yang diaktifkan. Perkembangan *Augmented reality* sekarang dapat diimplementasikan pada perangkat umum, seperti perangkat seluler yang sistemnya berbasis iOS dan Android. Akses *Augmented reality* ke publik, termasuk siswa, sangat terbuka, pada teknojurnal.com, data dari Nielsen Company Indonesia pada 2010 menunjukkan bahwa jumlah terbesar pengguna ponsel berasal dari kalangan muda antara usia 15 s/d 19 tahun. Penggunaan ponsel meningkat di kalangan siswa berada di peringkat kedua setelah pegawai. Menurut Malinka Ivanova dan Georgi Ivanov dalam temuan penelitian yang dilakukannya, penggunaan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran dapat menolong siswa dalam memahami konsep dan teori, merangsang siswa dalam membuat konsep dan memaknai materi dengan tampilan tiga dimensi, memperkuat persepsi, membuat media interaktif dan lingkungan belajar yang menarik serta menyenangkan. *Augmented Reality* dapat digunakan pada perangkat seperti ponsel cerdas yang akrab bagi siswa sebagai cara lain dalam pengembangan media pembelajaran inovatif yang bisa diterima oleh siswa Qumillaila et al. (2017)

Dalam kegiatan belajar mengajar yang baik, Davies (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 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 IPA pada era revolusi industri 4.0

## PEMBAHASAN

### Revolusi Industri 4.0

Istilah industri 4.0 bermula dari sebuah proyek pemerintah Jerman untuk mempromosikan pengintegrasian komputer dalam perindustrian [Yahya \(2018\)](#). Jerman adalah negara pertama yang membuat rancangan tentang penerapan ekonomi digital. Revolusi industri juga dikenal dengan istilah Revolusi digital atau era disrupsi. Istilah disrupsi dalam bahasa Indonesia adalah tercabut dari akarnya. Menurut [Kasali \(2018\)](#) Disrupsi diartikan juga sebagai inovasi. Dari istilah di atas maka disrupsi bisa diartikan sebagai perubahan inovasi yang mendasar atau secara fundamental. Di era disrupsi ini terjadi perubahan yang mendasar karena terjadi perubahan yang masif pada masyarakat dibidang teknologi di setiap aspek kehidupan masyarakat. Revolusi industri yang pertama dimulai abad 18, ketika ditemukannya mesin tenaga uap, yang membuat beralihnya penggunaan tenaga hewan ke mesin tenaga uap. Revolusi industri yang kedua berlangsung pada tahun 1870 saat industri dunia berpindah ke mesin tenaga listrik sehingga dapat memproduksi produk secara massal. Revolusi industri yang ketiga terjadi ditahun 1960 saat perangkat elektronik bisa melakukan produksi secara otomatis. Saat ini, industri didunia tengah bersiap menghadapi era revolusi industri 4.0.

Secara umum, revolusi industri didefinisikan saat kemajuan teknologi diiringi dengan perubahan secara mendasar dalam sosial-ekonomi dan budaya. Dalam Industri 4.0, dicirikan oleh terintegrasinya dunia digital dan produksi industri. Industri 4.0 adalah era ketika seluruh mesin saling terhubung melalui jaringan Internet. Kondisi ini memiliki dampak yang besar pada masyarakat. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor yang, menurut Lee et al (2013), menunjukkan bahwa industri 4.0 ditandai oleh meningkatnya pendigitalisasian dalam perindustri-an yang ditandai empat faktor: 1) ditingkatkannya ukuran data, komputerisasi dan komunikasi, 2) adanya penganalisisan, 3) Terjadinya interaksi baru manusia dengan mesin, dan 4) peningkatan perintah untuk pengiriman digital ke dunia nyata, seperti robot serta pencetakan tiga dimensi. Lifter dan Tschienner (2013) mengungkapkan, hakikat revolusi industri 4.0 adalah pengintegrasian mesin-mesin dan sistem kerja, dengan sistem internet dalam proses produksi agar dapat mengendalikan satu sama lain secara mandiri. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa revolusi industri 4.0, merupakan digabungkannya penggunaan teknologi nyata dan digital dengan kecerdasan buatan, dan Internet of Things (IoT) demi menciptakan perusahaan berbasis digital yang saling terkait serta bisa menentukan keputusan yang paling tepat. Revolusi Industri 4.0 merupakan pendekatan untuk mengatur proses kegiatan produksi dengan cara melakukan sinkronisasi waktu melalui penyatuan dan penyesuaian produksi (Kohler & Weisz, 2016). Lebih lanjut, Zesulka et al (2016) menambahkan, revolusi industri 4.0 dapat diimplementasikan dalam tiga faktor yang saling terkait yaitu; 1) pendigitalisasian dan integrasi ekonomi dengan teknik sederhana beralih ke sistem ekonomi dengan teknik kompleks; 2) pendigitalisasian produk dan layanan; 3) model pasar yang baru.

### Pentingnya Pendidikan pada revolusi industri 4.0

Pendidikan menjadi dasar yang kuat bagi siswa agar menjadi sumber daya manusia yang tidak hanya berbicara tetapi berpikir, merasakan, sadar, bertindak, bertindak dan melakukan perbuatan baik sesuai dengan agama mereka. Pendidikan bertujuan memanusiakan siswa manusia, dan tidak harus berkewajiban untuk menetapkan proses implementasi dengan etika yang lebih luas maknanya (Mulyana, 2008). Dalam proses pendidikan, etika harus tercermin dalam lingkungan belajar interaktif, penerapan metode dan strategi serta pengembangan materi pendidikan, untuk penilaian yang diterapkan. Tantangan dalam bidang pendidikan yang berhubungan dengan industri adalah mengembangkan nilai-nilai pendidikan. Di era revolusi, dengan mempercepat peningkatan pengetahuan sangat luar biasa yang didukung oleh aplikasi media digital dan teknologi yang berkecepatan tinggi (Gates, 1996). 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 dibidang pendidikan, inovasi, dan penelitian.

Era revolusi industri telah merubah konsep kerja, kompetensi dan struktur kerja yang diperlukan di dunia kerja. Sebuah survei dari perusahaan rekrutmen internasional berjudul Salary Survey 2018, dari Robert Walters, mengatakan tujuan utama perubahan bisnis ke platform digital telah meningkatkan permintaan akan sumber daya manusia profesional yang berbeda dari sebelumnya. Era revolusi industri telah merubah cara berpikir dalam bidang pendidikan, bukan hanya perubahan metode pengajaran, namun ada yang jauh lebih penting, yaitu perubahan dalam perspektif maksud dari pendidikan itu sendiri. Karena itu, kebijakan yang strategis harus dirumuskan ke berbagai aspek dimulai dari lembaga, metodologi, bidang studi, pengembangan inovasi, dan sumber daya manusia. Kemudian kebijakan di dunia pendidikan yang diterapkan adalah a) lebih inovatif nya sistem pendidikan yang dipersiapkan di pendidikan tinggi. b) Membangun kembali kebijakan kelembagaan pendidikan tinggi yang responsif terhadap revolusi industri 4.0. c) Sumber daya manusia disiapkan, terutama peneliti, dosen, dan insinyur yang menanggapi adaptasi dan mengandalkan mereka untuk menghadapi tantangan revolusi industri. d) Terobosan Litbang yang responsive terhadap revolusi industri 4.0 e) Terobosan inovasi serta penguatan sistem inovasi untuk peningkatan produksi industri dan peningkatan startup berbasis teknologi. ([Maemunah \(2018\)](#) )

Perkembangan dunia saat ini pendidikan merupakan hal terpenting, karena dengan pendidikan manusia dapat membuat peradaban yang maju, artinya pendidikan merupakan sebuah komponen yang sangat penting dalam perkembangan dan kemajuan hidup manusia. Pendidikan adalah ciri khas dan alat manusia. (Made Pidarta, 2009: 1. Dengan demikian maka pendidikan harus mampu menghadapi segala tantangan yang dimunculkan oleh perubahan dan perkembangan zaman. Butuh gebrakan baru dalam sistem pendidikan untuk merespons era industri 4.0. Gerakan akan gerakan literasi baru sebagai penguatan untuk mengubah literasi lamayang telah dicanangkan oleh pemerintah dengan berfokus pada tiga keterampilan utama: a) literasi digital, ) literasi teknologi, dan c) literasi manusia (Aoun, 2018). Keterampilan ini diharapkan menjadi keterampilan yang dibutuhkan di era industri 4.0. Literasi Digital bertujuan untuk meningkatkan kemampuan menganalisis, membaca dan memanfaatkan informasi dalam dunia digital. Literasi teknologi berorientasi dalam memberikan pemahaman tentang pekerjaan dengan menggunakan mesin dan penerapan teknologi.. Literasi manusia ditujukan untuk meningkatkan keterampilan komunikasi dan menguasai pengetahuan desain (Aoun, 2017). Kurikulum 2013 dibuat dengan tujuan utama untuk meningkatkan mutu pendidikan. Menurut Indriyanto(2012), kurikulum 2013 juga bertujuan untuk menjawab perubahan dalam pembelajaran yang mencakup empat aspek yaitu informasi, komputasi, otomasi, dan komunikasi. Buku pembelajaran IPA kelas VII SMP/MTs telah disusun dengan berisi materi-materi bidang ilmu Kimia, Biologi, dan Fisika, yang disajikan secara terpadu. Buku ini disusun dengan mengacu pada kurikulum 2013 sehingga kegiatan belajar mengajar mampu membuat siswa terampil dalam menyajikan materi yang dikuasai secara konkret dan abstrak ([Kebudayaan \(2014\)](#)) . Oleh sebab itu maka perubahan pembelajaran yang ditimbulkan oleh teknologi memberikan

kesempatan untuk mendesain pembelajaran yang realistis 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

Menurut James R. Valino (1998), Augmented Reality merupakan teknologi yang menyatukan objek dua dimensi atau tiga dimensi virtual, dan kemudian menampilkan objek virtual secara real time. Augmented Reality diartikan sebuah teknologi yang menyatukan dunia maya dan dunia nyata serta dapat berinteraksi di dunia nyata dalam bentuk animasi tiga dimensi (Azuma (1997) ). Demikian Augmented Reality diartikan sebuah teknologi yang mengintegrasikan objek virtual 2D atau 3D pada lingkungan nyata dan disajikan secara langsung.

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, ehingga 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 IPA 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 Bruner (1996), ada tiga tingkat mode pembelajaran utama, yaitu

pengalaman langsung, figuratif, dan abstrak. Untuk kegiatan belajar mengajar yang sukses, siswa harus diundang untuk menggunakan semua alat indera mereka (Arsyad (2013) ). Kus-tandi dan Sutjipto (2013), media dalam pembelajaran sebagai alat, alat routing pesan, alat pen-ingkatan, dan perwakilan guru untuk mentransfer informasi dengan cara yang komprehensif, dan menarik.

Menurut Daryanto (2011) , media belajar menduduki posisi yang penting dalam belajar. Media pembelajaran menyebabkan berkomunikasi 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 belaja-r dan minat siswa, karena AR memberikan hiburan yang mampu meningkatkan minat siswa dalam belajar. Interaksi kelima indera kepada siswa dengan teknologi AR ini. Untuk mengop-erasikan 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 terj-adi sehari-hari, karena sifat media pembelajaran membantu siswa dalam proses belajar di hadapan atau tidak adanya guru, sehingga penggunaan media pembelajaran dengan meman-faatkan 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 IPA dapat menolong mereka memahami dan menghafal materi ilmiah sehingga mereka dengan mudah memahami pelajaran IPA, 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 pembe-lajaran 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 pembe-lajaran IPA menggunakan media teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android efek-tif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dan dapat dijadikan salah satu media pembelaj-aran di kelas. Menurut Kesim & Ozarslan(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 berlan-jut. Penelitian- penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Augmented Reality mempunyai potensi yang positif pada pendidikan. Chen et al, membuat Augmented Reality untuk mem-beri 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, per-tumbuhan 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 DAN SARAN

### Kesimpulan

Pemanfaatan teknologi Augmented Reality berguna sekali sebagai media pembelajaran interaktif, langsung dan nyata bagi siswa. Selain itu belajar dengan menggunakan media pembelajaran Augmented Reality, mampu meningkatkan minat siswa dalam belajar, dikarenakan sifat Augmented Reality yang menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata secara langsung dapat meningkatkan imajinasi siswa. Augmented Reality yang interaktif memungkinkan siswa untuk melihat situasi dengan cara yang nyata sertamampu memvisualisasikan hasil dari pembelajaran yang guru berikan kepada siswa.

### Saran

Hasil dari pembahasan di atas, disarankan adanya pengembangan lebih lanjut tentang media IPA dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android, untuk topik atau bahan lain sehingga lebih menarik dan lebih interaktif. Oleh karena itu, untuk menghadapi revolusi industri 4.0, motivasi saja tidak cukup untuk mencapai tujuan pendidikan Indonesia, harus ada manifestasi konkret dan kerja keras dari pemerintah Indonesia dan kita semua untuk menyambut era digitalisasi. Tentu saja kita akan menghadapi tantangan dalam setiap proses transisi inovasi dan teknologi. Kita harus berani dan bersiap, kalau tidak akan kewalahan didalam menghadapi revolusi industri 4.0 ini.

## REFERENCES

- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran Edisi Revisi* (Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada)
- Azuma, R. (1997). Survey of Augmented Reality,” Presence: Teleoperators and Virtual. *Environments* 6, 355–385
- 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
- Daryanto (2011). *Media Pembelajaran* (Bandung: Nurani Sejahtera)
- 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
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., and Haywood, K. (2011). horizon report. The
- Kasali, R. (2018). *Disruption* (Jakarta: Gramedia)
- Kebudayaan, K. P. (2014). *Ilmu Pengetahuan Alam Edisi Revisi 2014 SMP/MTs* (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan)
- 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
- Maemunah (2018). Membangun Pendidikan yang Mandiri dan Berkualitas pada Era Revolusi Industri 4.0 Aula Universitas Muhammadiyah Mataram. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian. 2016–2018
- Qumillaila, Q., Susanti, B. H., and Zulfiani, Z. (2017). Pengembangan Augmented Reality Versi Android Sebagai Media Pembelajaran Sistem Ekskresi Manusia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan* 36, 57–69
- Ristekdikti (2018). Era Revolusi Industri 4.0 Saatnya Generasi Millennial Menjadi Dosen Masa Depan
- Rudi, S. and Cepi (2008). *Media Pembelajaran* (Bandung: CV Wacana Prima)
- Yahya, M. (2018). Era Industri 4.0: Tantangan Dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia
- Conflict of Interest Statement:** The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2019 Maulana, Suryani and . This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.