

**ICT BASED LEARNING MATERIALS : POTENSI PENGGUNAAN
AUGMENTED REALITY (AR) DAN VIRTUAL REALITY (VR)
APPLICATION DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN IPA**



**SIMPOSIUM NASIONAL
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA PENDIDIKAN
TAHUN 2016**

**OLEH :
HERWIN HAMID, S. Pd, M.Pd**

**SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 6 KENDARI
JL. RA KARTINI KELURAHAN KESSILAMPE
KECAMATAN KENDARI KOTA KENDARI
PROVINSI SULAWESI TENGGARA**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa karya inovasi pembelajaran sains dengan judul:

***ICT Based Learning Materials : Potensi Penggunaan
Augmented Reality (AR) Dan Virtual Reality (VR) Application Dalam
Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPA***

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya tanpa melibatkan Indonesia Toray Science Foundation, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

**Yang Mengesahkan,
Kepala SMP Negeri 6 Kendari**

**Dinyatakan di Kendari
Tanggal 17 November 2016**



**Abdul Hamid, S.Pd, M.Pd
NIP. 19710526 199802 1 002**



**Herwin Hamid, S.Pd, M.Pd
NIP. 19820430 200604 1 007**

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadirat Allah *Subhanahu Wata 'aala*, atas berkat Rahmat dan Nikmat-Nya penulisan karya ilmiah yang berjudul "*ICT Based Learning Materials : Potensi Penggunaan Augmented Reality (AR) Dan Virtual Reality (VR) Application Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ipa* " dapat diselesaikan dengan baik.

Keberhasilan penulisan dan penyelesaian penelitian ini tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, disamping rasa syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wata 'aala*, juga kewajiban moral penulis untuk menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang tulus atas segala bimbingan, bantuan, do'a dan dorongan moral kepada penulis.

Terima kasih kepada :

1. Bapak Makmur, S.Pd, M.Pd selaku kepala Dinas Diknas Kota Kendari
2. Bapak Abdul Hamid, S.Pd, M.Pd selaku kepala SMP Negeri 6 Kendari.
3. Istri saya tercinta Anna Fadliyah, S.Ip dan kedua buah hati saya Afif dan Aisyah
4. Peserta didik Kelas VII dan IX SMP Negeri 6 Kendari yang telah menjadi subjek penelitian ini.

Semoga segala amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wata 'aala*. Akhir kata, semoga penelitian pendidikan ini bermanfaat bagi kemajuan Pendidikan di SMP Negeri 6 Kendari pada khususnya dan bagi dunia pendidikan pada umumnya

Kendari, November 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	ii
KATA PEGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I : PENGANTAR	1
BAB II : MASALAH.....	3
BAB III : PEMBAHASAN DAN SOLUSI	4
A. PEMBAHASAN	4
1) <i>Augmented Reality (AR)</i>	4
a. Penggunaan Aplikasi <i>Augmented Reality (AR)</i>	4
i) Dengan Menggunakan <i>Marker</i>	4
ii) Tanpa <i>Marker (Markerless)</i>	5
b. Studi Kasus Penggunaan Aplikasi <i>Augmented Reality (AR)</i> Pada Mata Pelajaran IPA	5
2) <i>Virtual Reality (VR)</i>	8
a. Penggunaan Aplikasi <i>Virtual Reality (AR)</i>	8
i) Penggunaan Dengan Laptop / PC Desktop.....	9
ii) Penggunaan Dengan <i>Smartphone</i>	9
b. Studi Kasus Penggunaan Aplikasi <i>Virtual Reality (AR)</i> Pada Mata Pelajaran IPA	10
B. SOLUSI.....	12
1) Penerapan Pada Fasilitas ICT Yang Terbatas.....	12
2) Peningkatan Hasil Belajar Dengan Menerapkan Penggunaan Aplikasi AR Dan VR Pada Mata Pelajaran IPA.....	13
BAB IV : KESIMPULAN DAN HARAPAN	14
A. KESIMPULAN	14
B. HARAPAN.....	14
DAFTAR PUSTAKA.....	16

BAB I

PENGANTAR

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) begitu pesatnya terjadi, produk-produk teknologi berkembang dan mengalami pembaharuan setiap saat untuk dapat digunakan dalam membantu pekerjaan kita sehari-sehari. Di abad ini kita disajikan dan ditawarkan berbagai macam kecanggihan produk teknologi baik dalam bentuk *software* maupun *hardware*.

Dalam dunia pendidikan, peran ICT sangat diperlukan untuk memecahkan masalah-masalah belajar yang terjadi di dalam dan di luar kelas. ICT membantu para pendidik dalam menjelaskan konsep-konsep materi ajar yang masih bersifat abstrak, mengatasi keterbatasan alat peraga / media pembelajaran, memungkinkan dilakukannya eksperimen yang tidak dapat dilakukan secara langsung, serta mampu membawa peserta didik ke tempat ataupun objek penelitian dan merasakannya secara langsung.

Pembelajaran IPA adalah pembelajaran yang secara umum terdiri dari konsep-konsep materi ajar yang masih abstrak sehingga sangat dibutuhkan bahan ajar berbasis ICT (*ICT based learning materials*) yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk dapat belajar dengan baik, memahami konsep dengan mudah serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan bermanfaat.

Beberapa teknologi yang akhir-akhir ini sedang berkembang pesat penggunaannya dan dapat diintegrasikan dengan baik dalam dunia pendidikan adalah teknologi *Augmented Reality (AR)* dan *Virtual Reality (VR)*. Kedua jenis teknologi tersebut dapat dijalankan pada laptop / PC desktop ataupun *Smartphone*. Teknologi-teknologi ini mampu membawa lingkungan maya untuk diproyeksikan di lingkungan nyata dan juga membuat penggunanya dapat merasakannya "secara langsung". Sudah

begitu banyak aplikasi dari teknologi ini yang dikembangkan untuk digunakan pada dunia hiburan, kesehatan, pendidikan hingga dunia militer.

Dalam menyikapi kemajuan teknologi tersebut, maka diperlukan usaha dari pendidik dan semua stakeholder yang terlibat untuk dapat mengaplikasikannya ke ruang-ruang kelas sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dan untuk memajukan kualitas pendidikan di Indonesia dalam rangka mempersiapkan anak-anak bangsa dalam menghadapi persaingan global di abad ke 21 ini dan diberlakukannya Masyarakat Ekonomi Asean (MEA).

BAB II

MASALAH

Perkembangan kemajuan ICT dan kesiapan dunia pendidikan di Indonesia dalam memanfaatkannya tidak terlepas dari beberapa masalah yang dihadapi didalam kelas dan hal ini juga dapat terjadi pada kelas-kelas secara umum yang berada di Indonesia. Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain :

1. Bagaimanakah cara mengaplikasikan teknologi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* pada fasilitas ICT yang terbatas ?
2. Apakah penggunaan aplikasi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* dapat meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran IPA ?

BAB III

PEMBAHASAN DAN SOLUSI

A. PEMBAHASAN

1) *Augmented Reality (AR)*

Augmented Reality atau yang biasa disingkat dengan AR adalah sebuah teknologi yang dapat menggabungkan benda maya 2D (dua dimensi) ataupun 3D (tiga dimensi) dan selanjutnya benda-benda maya tersebut diproyeksikan dalam lingkungan nyata (Azuma : 2013).

Dalam dunia pendidikan teknologi AR ini masih sangat jarang digunakan padahal ada begitu banyak *resources* gratis hingga yang berbayar tersedia di layanan penyedia konten digital (seperti playstore atau appstore) dan siap di integrasikan ke dalam pembelajaran di dalam kelas. Teknologi AR ini secara umum dijalankan pada *smartphone* berbasis android atau ios, dan beberapa aplikasi juga dapat dijalankan menggunakan laptop / desktop PC.

Untuk menjalankan aplikasi AR ini, dibutuhkan Smartphone yang memiliki kamera dan sensor *gyroscope*. Sensor *gyroscope* ini adalah sensor yang dapat mendeteksi gerakan sesuai gravitasi sehingga dapat mendeteksi gerakan pengguna. Seiring berkembangnya kemajuan produk teknologi, smartphone yang memiliki kamera dan sensor *gyroscope* ini pun harganya semakin terjangkau, sehingga banyak peserta didik yang dapat memiliki smartphone jenis ini.

a. Penggunaan Aplikasi *Augmented Reality (AR)*

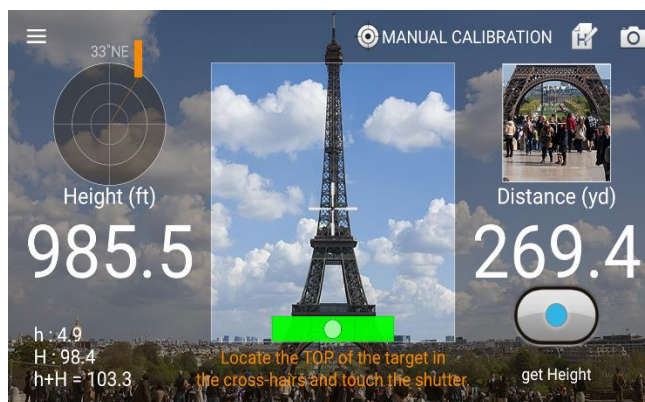
Aplikasi AR menggunakan kamera untuk memproyeksikan gambar 2D atau 3D kedalam lingkungan yang nyata, ada dua cara untuk menampilkan gambar 2D atau 3D pada kamera, yakni dengan menggunakan marker ataupun tanpa *marker (markerless)*.

- i) **Dengan Menggunakan *Marker***. *Marker* adalah sebuah pola ataupun gambar yang disiapkan sepaket dengan aplikasi AR yang digunakan sebagai tempat munculnya objek 2D atau 3D yang akan ditampilkan ketika kamera diarahkan pada marker.



Gambar 3.1 Aplikasi AR dengan menggunakan Marker (Anatomy 4D)

- ii) **Tanpa Marker (Markerless).** Penggunaan tanpa marker pada aplikasi AR adalah penggunaan aplikasi dengan menggunakan kondisi yang ada disekitar pengguna untuk menampilkan objek 2D / 3D ataupun langsung menggunakan fungsi aplikasi (misalkan mengukur, mengobservasi, melakukan pencarian) dengan mengarahkan kamera pada daerah disekitar pengguna.



Gambar 3.2 Aplikasi AR tanpa menggunakan marker (Smart Measure)

b. Studi Kasus Penggunaan Aplikasi *Augmented Reality* (AR) Pada Mata Pelajaran IPA

Penggunaan aplikasi AR pada mata pelajaran IPA materi pengukuran dilakukan di SMP Negeri 6 Kendari kelas VII tahun dengan

menggunakan aplikasi Smart Measure. Aplikasi Smart Measure ini adalah aplikasi gratis yang dapat didownload melalui *playstore*.

Smart Measure adalah aplikasi yang memungkinkan penggunaanya untuk dapat melakukan pengukuran jarak hanya dengan mengarahkan kamera handphone pada objek yang dituju, tanpa perlu menggunakan mistar pada umumnya.



Gambar 3.3.a Proses Pembelajaran Menggunakan Aplikasi AR (Smart Measure)



Gambar 3.3.b Proses Pembelajaran Menggunakan Aplikasi AR (Smart Measure)

Setelah dilakukan percobaan menggunakan aplikasi *Smart Measure* yang dikombinasikan dengan melakukan pengukuran konvensional menggunakan mistar / *roll meter* pada proses pembelajaran, diperoleh data hasil belajar sebagai berikut :

Tabel 3.1. Rata-Rata Hasil Belajar Pada Penggunaan Aplikasi AR

No	Hasil Belajar	Kelompok				Rata - Rata
		I	II	III	IV	
1	Kognitif Proses	85.20	81.40	82.20	82.20	82.75
2	Psikomotor	80.20	83.20	78.20	76.20	79.45
3	Afektif Karakter	92.00	93.20	88.20	87.20	90.15
4	Afektif Sosial	91.20	92.40	86.10	88.20	89.48

Hasil belajar yang diukur adalah pengamatan terhadap perubahan nilai dan juga tingkah dalam bentuk pengetahuan, sikap dan keterampilan (Hamalik : 2007). Keseluruhan data hasil belajar berada pada angka skala konversi tingkat pencapaian yang sangat tinggi. Namun pada aspek psikomotor terdapat kelompok yang nilainya berada diangka 80, hal ini disebabkan beberapa peserta didik tidak terbiasa memegang *smartphone* dan mereka harus bergantian menggunakan *smartphone* untuk melakukan percobaan. Pada penerapan percobaan proses pembelajaran ini hanya menggunakan 2 *smartphone* saja, untuk mengatasinya masing-masing kelompok menggunakan percobaan bergantian menggunakan aplikasi AR dan mistar.

Selain rata-rata hasil belajar diatas, juga diperoleh manfaat sebagai berikut :

1. Peserta didik terlatih kemampuan matematisnya karena sebelum menggunakan aplikasi ini peserta didik harus mengkalibrasi akurasi pengukuran aplikasi dengan melakukan perhitungan yang memperimbangan tinggi objek yang akan diukur jaraknya.
2. Peserta didik mampu melakukan konversi besaran jarak dan tinggi dengan baik.
3. Peserta didik mampu mengkomparasi hasil perhitungan menggunakan alat ukur digital dan alat ukur konvensional
4. Peserta didik disajikan kebaikan dari sebuah teknologi sehingga dapat mengarahkan mereka kelak ketika menyikapi perkembangan teknologi dijamannya.

2) *Virtual Reality (VR)*

Teknologi *Virtual Reality (VR)* ini adalah teknologi yang dapat membuat pengguna berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer / *smartphone* sehingga pengguna dapat berada didalamnya dan merasakannya sebagai lingkungan yang nyata (Forsberg : 2000).

Teknologi VR ini sudah ada sejak tahun 1970-an yang digunakan pada banyak industry film sebagai efek visual film serta video game. Satu dekade setelahnya VR berkembang dan memiliki bentuk baru, yakni *head mounted display (HMD)* yang dimanfaatkan untuk simulasi di bidang teknik mesin. VR ini juga sudah banyak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif pada dunia kedokteran sebagai alat simulasi bedah, psikoterapi dan lain-lain.

Kini, teknologi VR mengalami perkembangan yang begitu pesat, lingkungan maya dapat disimulasikan tidak hanya melalui komputer tetapi melalui *smartphone*. Di tahun 2013, Google meluncurkan sebuah proyek bernama proyek *Google Cardboard (GC)*. *Google Cardboard* yaitu sebuah alat yang berbentuk kacamata terbuat dari karton yang digunakan sebagai tempat *smartphone* untuk menampilkan objek ataupun lingkungan maya 360° sebagai lingkungan VR. *Google Cardboard* ini menjadi tonggak perkembangan teknologi yang merubah persepsi masyarakat bahwa teknologi VR itu mahal, *Google Cardboard* ini sendiri tidak harus dibeli, pengguna dapat membuatnya sendiri dengan mengunduh pola / *template* karton di laman web resmi *cardboard*.

a. Penggunaan Aplikasi *Virtual Reality (VR)*

Aplikasi VR ini menggunakan laptop / desktop PC ataupun *smartphone* yang disertai dengan kacamata sebagai pintu utama untuk masuk ke lingkungan maya dan merasakannya secara langsung.

i) Penggunaan Dengan Laptop / PC Desktop.

Salah satu perusahaan digital yang sangat terkenal dengan produk teknologi VR nya adalah *Oculus Rift*. *Oculus Rift* menyiapkan berbagai macam aplikasi VR mulai dari aplikasi hiburan, game hingga edukasi dengan konten yang sangat menarik. Namun karena harganya yang tergolong mahal, masih sedikit produk ini digunakan di Indonesia apalagi dikalangan para peserta didik.



Gambar 3.4 Aplikasi Virtual Reality menggunakan PC Desktop

ii) Penggunaan Dengan Smartphone

Smartphone yang digunakan menjalankan aplikasi VR harus memiliki sensor *gyroscope* seperti halnya ketika ingin menjalankan aplikasi AR. Semakin tinggi resolusi display *smartphone* maka akan menampilkan lingkungan maya yang baik pula. Dibutuhkan tambahan kacamata sebagai tempat diletakkannya *smartphone* ketika aplikasi VR ini dijalankan.



Gambar 3.5 Aplikasi Virtual Reality menggunakan Smartphone dan Google Cardboard

Harga kacamata VR ini berkisar 50 ribuan hingga jutaan rupiah. Sekarang ini pun Samsung bekerja sama dengan *Oculus Rift* untuk membuat Kacamata VR, namun sayangnya kacamata VR yang dijual dipasaran hanya dapat digunakan pada *smartphone* Samsung kelas premium.

b. Studi Kasus Penggunaan Aplikasi *Virtual Reality* (VR) Pada Mata Pelajaran IPA

Aplikasi VR diterapkan pada mata pelajaran IPA materi Tata Surya dilakukan di SMP Negeri 6 Kendari kelas VII tahun dengan menggunakan aplikasi Titan of Space. Pada penerapannya digunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme yang menekankan pada pemikiran siswa (*mind-on*), pengembangan kemampuan, dan juga keterampilan (*hand-on*) (Isjoni : 2007). Setelah itu peserta didik secara berkelompok nanti membuat proyek model system tata surya menggunakan bahan limbah / bekas sampah. Untuk memperoleh informasi tentang system tata surya peserta didik menggunakan aplikasi VR Titan of Space.

Aplikasi VR Titan of Space ini adalah aplikasi gratis yang dapat didownload di playstore dan oculus store. Dengan menggunakan aplikasi ini peserta didik dapat merasakan bagaimana menjadi astronot untuk mengelilingi system tata surya sekaligus mendapatkan informasi terhadap setiap objek yang dia temui di system tata surya.

Pada penerapan aplikasi VR ini hanya digunakan 1 buah aplikasi VR beserta kacamatanya. Peserta didik secara bergantian menggunakan aplikasi VR ini dalam kelompok dan kemudian mendiskusikannya kepada teman sekelompok dan selanjutnya mendesain proyek pembuatan model system tata surya yang diberikan oleh guru.



Gambar 3.6.a. Proses Pembelajaran Menggunakan Aplikasi VR (Titan Of Space)



Gambar 3.6.b. Proses Pembelajaran Menggunakan Aplikasi VR (Titan Of Space)

Setelah dilakukan percobaan menggunakan aplikasi VR Titan of Space ini diperoleh data hasil belajar sebagai berikut :

Tabel 3.8. Rata-Rata Hasil Belajar Pada Penggunaan Aplikasi VR

No	Hasil Belajar	Kelompok				Rata - Rata
		I	II	III	IV	
1	Kognitif Proses	75.10	74.20	81.00	76.20	76,63
2	Psikomotor	86.20	83.10	78.20	87.10	83,65
3	Afektif Karakter	88.20	87.00	86.00	84.20	86,35
4	Afektif Sosial	86.60	86.20	83.00	81.00	84,20

Diperoleh nilai kognitif proses yang berada dibawah 80 untuk 3 kelompok, sekalipun berada pada angka skala konversi tingkat pencapaian yang sangat tinggi menurut skala likert. Hal in disebabkan aplikasi VR Titan of Space ini menggunakan bahasa Inggris pada narasi

dan deskripsi benda-benda angkasa pada aplikasinya, namun hal ini sangat baik bagi peserta didik untuk melatih literasi kemampuan berbahasa Inggrisnya.

Selain rata-rata hasil belajar di atas, juga diperoleh beberapa manfaat sebagai berikut :

1. Peserta didik dapat merasakan secara langsung berada pada sistem tata surya
2. Aplikasi VR Titan of Space ini mampu memvisualkan konsep materi ajar sistem tata surya yang masih abstrak
3. Peserta didik mampu membedakan ciri-ciri fisik planet yang berada pada sistem tata surya dan mengkomparasi ukurannya
4. Secara afektif, peserta didik benar-benar merasakan kebesaran Tuhan yang Maha Pencipta melalui pengalamannya “secara langsung” mengelilingi sistem tata surya

B. SOLUSI

Dari pembahasan di atas, kita dapat menemukan beberapa solusi untuk menjawab permasalahan-permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, antara lain :

1) Penerapan Pada Fasilitas ICT Yang Terbatas

Pada studi kasus penerapan aplikasi AR dan VR yang telah dilakukan, penggunaan fasilitas ICT yang digunakan benar-benar sangat terbatas. Penggunaan aplikasi AR hanya menggunakan 2 buah smartphone dan aplikasi VR hanya menggunakan 1 buah smartphone dan kacamatanya.

Untuk mengatasinya maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) mengarahkan penggunaan aplikasi tidak secara bersamaan, masing-masing kelompok secara bergantian menggunakan aplikasi tersebut.

Pada penerapan aplikasi AR, proses pembelajaran mengkombinasikan penggunaan media ICT dan non ICT, maka pada

saat kelompok lain menggunakan aplikasi AR untuk mengobservasi dan memperoleh data, kelompok lainnya menggunakan alat ukur konvensional. Sedangkan untuk penerapan aplikasi VR proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, ketika kelompok lain menggunakan aplikasi VR dalam rangka memperkuat pemahaman dan informasi mengenai tata surya maka kelompok lain diarahkan untuk berdiskusi untuk merancang proyek yang akan di kerjakan nantinya. Untuk memberikan hasil yang maksimal, tampilan penggunaan aplikasi VR juga di perlihatkan pada layar melalui proyektor sehingga peserta didik lainnya dapat mengamati apa yang temannya lakukan ketika sedang menggunakan aplikasi VR tersebut.

2) Peningkatan Hasil Belajar Dengan Menerapkan Penggunaan Aplikasi AR Dan VR Pada Mata Pelajaran IPA

Berdasarkan data yang diperoleh pada penerapan aplikasi AR dan VR pada materi pengukuran dan tata surya diperoleh data hasil belajar secara menyeluruh meliputi ranah kognitif, afektif dan psikomotor yang berada pada skala konversi tingkat pencapaian yang sangat baik berdasarkan skala *likert*.

Dengan mengkombinasikan penggunaan aplikasi-aplikasi ini dengan model pembelajaran yang sesuai dan media pembelajaran konvensional menghasilkan capaian-capaian hasil belajar yang memenuhi standar ketuntasan hasil belajar secara klasikal.

Penggunaan aplikasi AR dan VR ini juga memberikan lingkungan belajar yang baru bagi peserta didik, mempertegas dan memperkuat pemahaman akan materi ajar yang sedang dipelajari, membawa peserta didik ke daerah atau lingkungan observasi dengan merasakannya secara langsung yang tidak dapat dipenuhi dengan menggunakan media pembelajaran berbasis ICT lainnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN HARAPAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan paparan, data dan pembahasan yang dijelaskan sebelumnya dapat kita simpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) adalah aplikasi yang menerapkan teknologi terbaru yang dapat memvisualisasikan lingkungan maya dengan cara yang berbeda sehingga dapat memberikan pengalaman dan lingkungan belajar yang berbeda bagi peserta didik
2. Dengan fasilitas ICT yang terbatas, kita dapat menerapkan aplikasi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) ini ke dalam kelas dengan menggunakan teknik pengumpulan informasi *one smartphone for one group* atau *one smartphone for one class*. Yang dibutuhkan hanyalah kejelian dan kemampuan pendidik dalam mengelola kelas sehingga proses penerapannya dapat berjalan dengan baik
3. Penerapan *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) pada model pembelajaran yang sesuai sekaligus mengkombinasikannya dengan media pembelajaran berbasis non ICT pada mata pelajaran IPA dengan ini mampu meningkatkan hasil belajar secara komprehensif, memenuhi tercapainya hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotor peserta didik

B. HARAPAN

Teknologi aplikasi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) ini adalah merupakan teknologi yang masih sangat jarang dalam proses pembelajaran. Penulis memiliki harapan bagi semua stakeholder pendidikan terkait penerapan aplikasi ini ke dalam proses pembelajaran nantinya, diantaranya :

1. Usaha maksimal untuk mendorong dan mensosialisasikan penggunaan aplikasi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* ini ke dalam kelas melalui forum-forum MGPM (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) dan MKKS (Musyawarah Kerja Kepala Sekolah) mengingat potensinya yang besar dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Mempersiapkan kemampuan pendidik tidak hanya dalam menggunakan tools dan aplikasi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* ini tetapi juga melatih kemampuannya dalam menerapkannya pada model-model pembelajaran yang sesuai dan mengkombinasikannya dengan media pembelajaran berbasis non ICT lainnya.
3. Sekarang ini sudah banyak website yang menyediakan fasilitas pembuatan aplikasi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* dengan mudah tanpa membutuhkan skill programming contohnya : www.aurasma.com dan www.cospaces.io sehingga nantinya pendidik tidak hanya menggunakan aplikasi ini tapi juga dapat membuat dan mengajarkannya kepada peserta didik
4. Ada begitu banyak aplikasi AR dan VR dengan tema yang berbeda-beda yang dapat di download secara gratis pada *playstore* dan *appstore*. Sehingga penggunaanya tidak hanya pada mata pelajaran IPA saja tetapi dapat digunakan di semua mata pelajaran.
5. Aplikasi *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* ini adalah aplikasi yang sangat menarik dan menyenangkan ketika digunakan di dalam kelas sehingga dapat memberikan dampak negatif dengan menyebabkan kelas menjadi bising dan susah terkontrolnya aktivitas peserta didik ketika digunakan. Untuknya itu diperlukan pendampingan yang baik, dan perancangan perencanaan pembelajaran yang maksimal untuk mengatasinya.

DAFTAR PUSTAKA

Azuma, R 2013. *A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, Vol. 6, No.4.

Forsberg, A. dkk. 2000. *Immersive VR for Scientific Visualization : A Progress Report*. IEE Graphics and Applications

Hamalik, O. 2007. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta:Bumi Aksara

Isjoni. 2007. *Cooperative Learning (Efektivitas Pembelajaran Kelompok)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar