

STUDI LITERATUR PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AUGMENTED REALITY MARKERLESS TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA

Septian Dwi Prasetya

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail : septianprasetya16050974038@mhs.unesa.ac.id

Yeni Anistyasari

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail : yenian@unesa.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran adalah inovasi pembelajaran dalam menghadapi revolusi pendidikan. Media pembelajaran harus berdampak pada peningkatan motivasi belajar. *Augmented Reality* dengan metode *markerless* diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena ruang lingkup 3D menjadi lebih flexibel dan dapat memanfaatkan benda apapun disekitar untuk dijadikan target marker. Media pembelajaran pada metode ini di tiap daerah mempunyai keunikan dan keunggulan masing-masing dalam proses pembelajaran yang lebih hidup. Banyak pengaruh positif meningkatkannya motivasi belajar dari penerapan media ini seperti pembelajaran translate Bahasa Aceh ke Bahasa Indonesia, menentukan posisi Dewata Nawa Sanga dengan teknik *gyroscope*, dll. Sehingga, siswa dapat menghasilkan sifat kreatif, kecerdasan emosinya menjadi terukur, dan siswa lebih kompetitif serta kolaboratif dengan teman sebayanya.

Kata Kunci : Siswa, *Markerless Augmented Reality*, Motivasi Belajar Siswa

Abstract

Learning media is a learning innovation in the face of the educational revolution. Learning media must have an impact on increasing learning motivation. Augmented Reality with the markerless method is expected to increase student motivation because the 3D scope becomes more flexible and can take advantage of any objects around it to be a target marker. The learning media in this method in each area have their own uniqueness and advantages in a more lively learning process. There are many positive influences on the increasing motivation to learn from the application of this media, such as learning to translate Aceh into Indonesian, determining the position of Dewata Nawa Sanga using the gyroscope technique, etc. Thus, students can produce creative traits, measurable emotional intelligence, and students are more competitive and collaborative with their peers.

Keywords: Students, Markerless Augmented Reality, Student Motivation

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha atau niat, artinya tindakan yang diperhitungkan dan bukan tanpa tujuan yang jelas dengan kata lain tindakan yang bersifat rasional, disengaja dalam pelaksanaannya, disiapkan semua kebutuhannya, direncanakan untuk kedepannya mencapai tujuan tertentu. (Bachtiar & Haryanto, 2015).

Di dalam dunia pendidikan perlu adanya proses belajar untuk meningkatkan pengetahuan. Dalam konsep belajar, anak-anak seringkali mempelajari pengetahuan berdasarkan apa yang mereka ketahui daripada menerima dalam bentuk hal-hal yang pasif. Kegiatan belajar yang efektif adalah belajar dengan melakukan "aktivitas" atau melakukan sesuatu sesuai dengan kebutuhan anak-anak (*learning by doing*). (Hendajani, Hakim, Sudiro, Saputra, & Ramadhana, 2019). Pada konsep belajar yang lain, kegiatan pembelajaran dalam proses pendidikan juga memerlukan sebuah pendukung dari berjalannya proses belajar mengajar yang baik.

Untuk belajar dengan baik maka diperlukan motivasi yang baik pula. Motivasi dapat diartikan sebagai

keinginan atau keikutsertaan peserta didik untuk terlibat langsung dalam lingkungan belajar. Dampak besar tingginya motivasi peserta didik adalah dalam mempromosikan dan mempunyai daya tahan pembelajaran mandiri terkait dengan kinerja akademik yang baik. Di sisi lain, juga berpengaruh pada apa, bagaimana dan kapan peserta didik mau belajar sehingga nantinya dapat memenuhi untuk mencapai kinerja yang lebih baik. Tiga tipe umum keberhasilan motivasi adalah kepercayaan individu dalam melakukan sesuatu, nilai tugas yang baik dan memiliki tujuan untuk mengatur diri sendiri. (Serio, Ibanez, & Kloss, 2013).

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi menjadi hal utama dalam meningkatkan teknik pengajaran, cara berkomunikasi untuk menyampaikan informasi yang lebih baik dan peningkatan pemahaman. (Salvador, et al., 2012). Teknologi juga diharapkan dapat menjadi solusi karena permasalahan yang sulit dihadapi saat ini di era pandemi memaksa otak untuk berpikir lebih jauh dalam mengolah sebuah teknologi yang bermanfaat untuk kedepannya. Perkembangan teknologi juga

merubah proses pendidikan. Banyak media digital yang digunakan sebagai penyampaian materi, seperti proyektor dan komputer. Media juga dapat digunakan dalam proses belajar mengajar apabila guru kurang mampu mengucapkan melalui kata-kata atau kalimat. Salah satunya memanfaatkan teknologi komputerisasi berbasis informasi dan komunikasi agar dapat membangkitkan motivasi siswa dan merangsang keinginannya untuk aktif dalam kegiatan belajar serta membawa pengaruh psikologi positif terhadap siswa. (Bachtiar & Haryanto, 2015).

Teknologi yang saat ini berkembang dalam hal visualisasi gambar dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi AR (*Augmented Reality*). Pada bidang edukasi, teknologi AR dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran alternatif yang akan menampilkan materi ajar dalam bentuk 3D (tiga dimensi) dengan mengubah benda maya dalam dunia nyata. (Latif & D.Loppies, 2019). Perkembangan *augmented reality* saat ini juga sudah menggunakan metode *markerless*. Berbeda dengan metode sebelumnya yang masih menggunakan marker khusus, dalam sistem berbasis *markerless* benda benda dari lingkungan sekitar kita dapat digunakan sebagai target marker. (Indrawan, Bayupati, & Putri, 2018).

Dari konsep teknologi *augmented reality markerless*, penulis akan membuat studi literatur yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana bentuk pengaruh aplikasi *augmented reality* berbasis *markerless* dan mengetahui apakah dalam pelaksanaannya aplikasi tersebut dapat meningkatkan motivasi belajar. Mayoritas hasil penelitian aplikasi *augmented reality* berbasis *markerless* masih berdasarkan pada sampel studi. Peneliti berupaya untuk mengumpulkan dan menganalisis penelitian-penelitian tentang pengaruh *augmented reality markerless* terhadap motivasi belajar yang telah dilakukan.

Salah satu contoh penelitian yang telah dilakukan oleh I Gusti Agung Bagus Harry yang berjudul “Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality Markerless* Pengenalan Dan Teknik Dasar Bola Basket”. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengolah dan mengaplikasikan media *Augmented Reality Markerless* untuk mengenalkan dan mengetahui teknik dasar bola basket. Dan juga untuk melihat respon yang diberikan pengguna terhadap aplikasi *Augmented Reality Markerless* tentang pengenalan dan teknik teknik dalam bermain bola basket. Sebelum uji coba di lapangan, media tersebut harus dilakukan pengujian oleh 3 ahli validator. Pada pengujian yang sudah dilakukan oleh ahli isi, media dan pengguna masing masing memberikan respon yang sangat baik, seperti halnya ahli isi dengan rata rata persentasi penilaian 93,33%. Sedangkan ahli media memberikan rata rata persentasi penilaian 88,46% dengan catatan revisi dan saran. Kemudian respon pengguna

dengan reata persentase dari 20 subjek (butir) penilaian yaitu 90,57%. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa media tersebut layak untuk dijadikan sebagai media pembelajaran di sekolah.

Metode yang digunakan dalam studi literatur ini yaitu SLR (*Systematic Literature Review*) dengan mengkaji data terkait yang relevan dalam sebuah data sekunder yang ditemukan dari berbagai jurnal internasional maupun jurnal nasional dalam penelitian yang akan dibahas. Terdapat 3 kata kunci dalam penelitian studi literatur ini yaitu siswa, *markerless*, motivasi belajar siswa.

Berdasarkan hasil uraian penetian terdahulu dapat disimpulkan bahwa, peneliti mengusulkan judul artikel yang berjudul “Studi Literatur Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality Markerless* Terhadap Motivasi Belajar Siswa”. Artikel ini akan mengulas dampak dari media pembelajaran *Augmented Reality* dengan metode *Markerless* dalam upaya meningkatkan motivasi belajar siswa.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian studi literatur ini adalah metode SLR (*Systematic Literature Review*).



Gambar 1. Ringkasan Proses SLR (Nur Hidayah Adnan, 2018)

Menurut (Nur Hidayah Adnan, 2018) metode penelitian ini didasari oleh 3 tahapan penting yaitu perencanaan (*planning*), melakukan review (*conducting*), melaporkan (*reporting*). Dari ketiga nya dapat diperinci sebagai berikut :

- Perencanaan
 - Memilih jurnal / seleksi awal jurnal
 - Mengkategorikan inklusi dan eksklusi
 - Mengkategorikan apa yang akan dianalisis
- Melakukan *Review*
 - Menyeleksi studi
 - Melakukan ekstraksi data
 - Melakukan sintesis data
 - Pengkodean suatu data
- Melaporkan

- Menganalisa suatu hasil
- Mendiskusikan temuan
- Tren
- Kesimpulan dari suatu tinjauan

Didalam penelitian studi literatur ini tahapan-tahapan sebuah metode *SLR* telah didapatkan sebagai berikut :

- *Planning*

Planning adalah sebuah tahapan awal untuk berjalannya *SLR* yaitu dengan menyusun RQ (*Research Question*). RQ merupakan sebuah rumusan masalah yang ditetapkan penulis untuk proses pencarian dan ekstraksi literatur. RQ yang didapatkan dari rumusan masalah diatas adalah

RQ 1 :“Apa pengaruh media pembelajaran *Augmented Reality Markerless* terhadap motivasi belajar siswa ?”

RQ 2 :“Apakah media pembelajaran *Augmented Reality Markerless* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa ?”. Penulis menemukan RQ (*Research Question*) berdasarkan olah isi jurnal yang dihasilkan dari membaca secara keseluruhan sehingga didapatkan 2 rumusan masalah tersebut.

- *Conducting*

Tahapan ini adalah strategi untuk mengolah atau mengkategorikan literatur yang paling relevan untuk dijadikan sebagai pengumpulan data. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan cara studi pustaka. Penulis menggunakan situs web *Google Scholar* untuk mencari berbagai jurnal dan artikel. Keyword yang digunakan dalam mencari studi pustaka adalah “*Markerless Augmented Reality*” dan “*Motivation*” kemudian diberi rentang waktu 2010 hingga 2020 agar banyak jurnal atau artikel yang muncul untuk kemudian di cari yang relevan. Penulis menemukan 262 hasil yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Sebanyak 33 jurnal dilakukan skrining untuk menentukan kriteria inklusi dan eksklusi. 23 jurnal dilakukan eksklusi dan 10 jurnal sesuai kriteria inklusi. 10 jurnal tersebut termasuk jurnal berbahasa Inggris (*internasional*), kemudian peneliti juga menambahkan jurnal berbahasa Indonesia (*nasional*) sebanyak 4 jurnal dan dikategorikan dalam kriteria inklusi.

Berikut kriteria inklusi dan eksklusi :

Inklusi :

1. Studi yang terkait media pembelajaran *augmented reality markerless*.
2. Studi yang berfokus pada siswa.
3. Memberikan informasi pengaruh media pembelajaran *augmented reality markerless* terhadap motivasi belajar siswa.

Eksklusi :

1. Studi yang tidak membahas media *augmented reality markerless* sebagai media pembelajaran.
2. Studi yang tidak berfokus pada siswa.
3. Studi yang tidak memberikan informasi tentang pengaruh media *augmented reality markerless* terhadap motivasi belajar siswa.

Selain daripada membedah kriteria inklusi dan eksklusi terdapat parameter dalam tahap pelaksanaan yaitu penilaian kualitas (*Quality Assessment*) lanjutan dari pertanyaan penelitian pada tahap perencanaan akan dijabarkan sebagai berikut :

QA1:Apakah jurnal dipublikasi pada tahun 2010-2020

QA2:Apakah literatur jurnal ini menjawab dari RQ1

QA3:Apakah literatur jurnal ini menjawab dari RQ2

- *Reporting*

Reporting adalah tahapan penulisan hasil penelitian dalam bentuk tulisan. Setelah selesai mengumpulkan dan mengkategorikan data dari jurnal yang relevan tahap selanjutnya adalah analisis data. Analisis yang digunakan adalah analisis isi jurnal yang kemudian ditulis hasil dari analisis tersebut. Struktur penulisan laporan ada tiga langkah yaitu

- a. Pendahuluan

Pada studi literatur ini mencari tahu apakah dengan judul pengaruh penggunaan media pembelajaran *augmented reality* berbasis *markerless* berdampak positif dan efektif dalam memenuhi kebutuhan belajar dan motivasi siswa, selain itu juga meringankan beban guru jika sebelumnya diterapkan secara manual tanpa media pembelajaran. Dari pembahasan sebelumnya mengenai RQ (*Research Question*) betapa penting dalam menekankan hal tersebut untuk menggali informasi dan mengetahui bentuk pengaruh apa yang dihasilkan dari media tersebut dan apakah media tersebut juga berpengaruh pada motivasi belajar siswa. Penulis terlebih dahulu memberikan gambaran tentang masalah yang akan diangkat lalu kemudian menyesuaikan dengan media pembelajaran *augmented reality markerless* sebagai media terbaru.

- b. Utama

Tahap ini adalah yang paling penting karena dalam studi literatur data yang diambil dari jurnal harus melalui prosedur seperti mengumpulkan, setelah mengumpulkan mencari, kemudian memilih, setelah itu mengutip informasi sesuai dengan apa yang kita butuhkan sebagai bahan penelitian dalam pembahasan untuk dijadikan sebuah kesimpulan. Penulis membuat tabel detail rinci yang berisi nama author, judul, tujuan, metode, dan kelebihan/kekurangan.

c. Kesimpulan

Setelah merinci bagaimana mencari jurnal pada metode SLR (*Systematic Literature Review*) tahap selanjutnya akan disusun kesimpulan yang dihasilkan dari kumpulan beberapa jurnal yang relevan dan mencakup beberapa informasi yang dibutuhkan dengan terjawabnya RQ (*Research Question*). Pada tahap ini penulis memberikan kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang ditentukan dan juga memberikan presepsi dari hasil analisa studi literatur.

PEMBAHASAN

Dengan berkembangnya teknologi saat ini menjadikan para guru semakin antusias untuk memberikan metode belajar yang berbeda dari biasanya. Hal itu tak lepas dari perkembangan teknologi *augmented reality* berbasis *markerless* yang sangat berpengaruh pada motivasi belajar siswa. Pada jurnal yang ditemukan, penulis mengelompokkan jurnal tersebut berdasarkan QA (*Quality Assessment*) dalam bentuk tabel. Pengelompokkan tersebut akan menghasilkan apakah jurnal yang ditemukan masuk kedalam QA1, QA2, QA3 dengan dituliskan nomor saja sebagai tanda dan keterangan yang dapat dilihat pada tahap (*conducting*) pada metode *SLR*.

Tabel 1. *Quality Assessment*

No	Penulis	Judul	QA
1	Jin-Zhi Low, Azrina Kamaruddin, Muhammed Dzulkhifliee Hamzah	Mobile Augmented Reality Application For High School History Subject (SejarAr)	1,2
2	Ahmad Mursyidin Nidom, Azhar Ahmad Smaragdina, Gres Dyah K N, Andika Bagus Nur R P, Setiadi Cahyono P, Jailani Md Yunos	Markerless Augmented Reality (MAR) through Learning Comics to Improve Student Metacognitive Ability	1,2,3
3	Zalfie Ardian, P.Insap Santoso, and Bimo Sunarfri Hantono	ARgot : Text-Based Detection Systems In Real Time Using Augmented	1,2,3

		Reality For Media Translator Aceh-Indonesia With Android-Based Smartphones	
4	I Wayan Andis Indrawan, I Putu Agung Bayupati, Desy Purnami Singgih Putri	Markerless Augmented Reality Utilizing Gyroscope to Demonstrate the Position of Dewata Nawa Sanga	1,2,3
5	Angela Di Serio, Maria Blanca Ibanez, Carlos Delgado Kloos	Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course	1,2,3
6	Abhisek M.T, Aswin P.S., Akhil Nihal C, Ali Souban, Muhammedali Shafeeque K, Alanna Vial	Virtual Lab Using Markerless Augmented Reality	1,2,3
7	Pratiti Sarkar, Kapil Kadam, Jayesh S.Pillai	Learners approche, motivation and patterns of problem solving on lines and angles in geometry using augmented reality	1,2,3
8	Beatriz Redondo, Ramon Cozar Gutierrez, Jose Antonio Gonzales, Raquel Sanchez	Integration Of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education	1,2,3
9	Lissete Lopez-Faicán, Javier Jaen	EmoFindAR : Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children	1,2,3

10	Marc Ericson C.Santos, Arno in Wolde, Tafakumi Taketomi, Goshiro Yamamoto, Ma.Mercedes T. Rodrigo, Christian Sandor, Hirokazu Kato	Augmented reality as multimedia: the case for situated vocabulary learning	1,2,3
11	I Gusti Agung, I Gede Mahendra, Gede Aditra	Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Markerless Pengenalan Dan Teknik Dasar Bola Basket	1,2,3
12	Agustan Latif, Stanly H.D. Loppies	Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Pembelajaran Anotomi Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Berbasis Android	1,2,3

Markerless Augmented Reality

Markerless adalah sebuah metode keluaran baru dari teknologi *augmented reality* dengan cara penggunaannya langsung atau tanpa penanda (marker). Keuntungan dari metode ini adalah tidak ada spidol tambahan yang diletakkan pada lingkungan dari target kamera AR. Di sisi lain ada juga keuntungan mengeluarkan informasi tanpa karakteristik yang akan berguna di masa depan (Ardian, Santoso, & Hantomo, 2017). Pada metode ini tidak hanya tanpa penanda saja yang diunggulkan akan tetapi *markerless augmented reality* ini mempunyai beberapa jenis seperti kombinasi dengan GPS, gerakan, pendeteksian atau pelacakan wajah, sensor *gyroscope*, dll (Indrawan, Bayupati, & Putri, 2018).

Motivasi Siswa

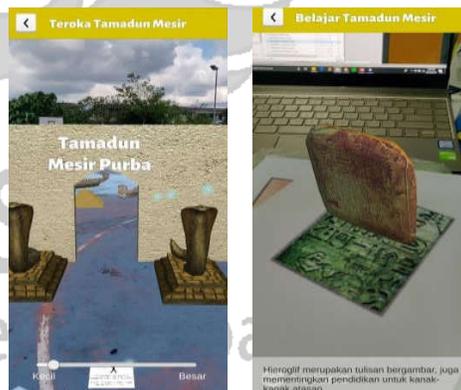
Ada beberapa faktor yang diungkapkan (Serio, Ibanez, & Kloss, 2013) tentang motivasi secara konsensual yakni inklusi, sikap, makna, kompetensi, kepemimpinan,

kepuasan. Beberapa faktor tersebut jika dijabarkan kedalam bentuk strategi pengajaran dapat berupa kegiatan yang akan mendorong semangat belajar mereka, menetapkan tujuan belajar dengan tingkat kesulitan namun mereka dapat mencapainya, memberikan motivasi bahwa sejatinya mereka dapat berhasil mencapai tujuan pembelajaran, memberikan siswa beberapa pilihan tentang tujuan dan strategi untuk mereka capai.

Hasil dari mengumpulkan dan mengkategorikan jurnal yang relevan selanjutnya akan dianalisis sesuai dengan *Research Question* (RQ), ada dua point yang akan dibahas, sebagai berikut :

1. Pengaruh media pembelajaran augmented reality markerless terhadap motivasi belajar siswa

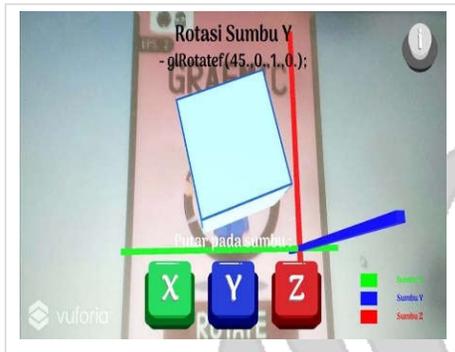
Dalam melakukan peran sebagai penunjang keberhasilan siswa pada suatu pembelajaran, media pembelajaran *augmented reality* berbasis *markerless* memiliki pengaruh yang cukup banyak dalam meringankan beban saat proses belajar mengajar. Dalam artikel milik (Zhi Low, Kamarudin, & Hamzah, 2019) yang membahas tentang aplikasi seluler *augmented reality* untuk mata pelajaran sejarah pada sekolah menengah di Malaysia, didapatkan 45 siswa yang terbagi dalam dua kelompok 75% dan 64% ternyata tidak menyukai pelajaran sejarah di Sekolah dan 45% diantaranya juga mengatakan tidak menarik. Dengan demikian, sangat dibutuhkan alat pembelajaran alternative untuk siswa dalam penerapan pembelajaran Sejarah. Seperti halnya pada gambar 2 berikut



Gambar 2. Perbandingan hasil interface Aplikasi SejarAR AR Markerless (kiri) dan AR Marker (Kanan) (Zhi Low, Kamarudin, & Hamzah, 2019)

Dari gambar 2 merupakan bentuk *augmented reality* pada pembelajaran Sejarah, terdapat 2 macam berbasis *markerless* dan marker. Akan tetapi untuk mengukur keberhasilan aplikasi tersebut dibandingkan juga dengan aplikasi *Memory Booster SPM*. *Memory Booster* adalah aplikasi *mobile* yang sudah ada di sekolah menengah Malaysia dengan berbagai macam pelajaran termasuk sejarah diantaranya. (Nidhom, et al., 2019) juga

menyebutkan bahwa pengaruh AR berbasis *markerless* melalui pembelajaran komik dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa. Mata pelajaran yang dijadikan sebagai penelitiannya adalah Grafik Komputer. Di dalam Grafik Komputer materi yang ada bersifat abstrak yang artinya sangat diperlukan media pembelajaran yang mengubah konsep abstrak menjadi animasi baik dalam bentuk 2D maupun 3D agar memudahkan siswa dalam menerima materi.



Gambar 3. Interface Awal Aplikasi Learning Comics (Nidhom, et al., 2019)

Dari gambar 3 diperoleh hasil bahwa aplikasi *Learning Comics* berbasis AR *Markerless* mampu menunjukkan kemampuan imajinatif dan kecerdasan secara alami karena model AR yang inovatif sehingga meningkatkan kemampuan metakognitif siswa. Pada penelitian lain milik (Ardian, Santoso, & Hantomo, 2017), membahas bagaimana pengaplikasian AR sebagai sistem deteksi berbasis teks secara *realtime* untuk merubah dari Bahasa Aceh ke Bahasa Indonesia. Sistem tersebut dibentuk berdasarkan permasalahan yang dihadapi didaerah dimana bahasa adalah bentuk pemahaman setiap suku dan bangsa tertentu. Seringkali bahasa menjadi titik salah paham tentang sebuah arti kata. Maka dari itu, aplikasi AR dibuat secara *realtime* menggunakan *augmented reality* berbasis *markerless* (tanpa penanda khusus). Sistem ini mengharuskan proses pendeteksian suatu kata yang sebelumnya diketik terlebih dahulu lalu kemudian muncul translate dari Bahasa Aceh ke Bahasa Indonesia.



Gambar 4. Siswa Mendeteksi Teks Untuk di Translate dari Bahasa Aceh ke Bahasa Indonesia (Ardian, Santoso, & Hantomo, 2017)

Gambar 4 adalah berbagai macam proses yang dihasilkan dari pendeteksian teks Bahasa Aceh. Dari proses pendeteksian tersebut memiliki Daftar Kata *Vuforia*. Daftar Kata *Vuforia* adalah basis data dari sebuah teks yang akan dideteksi. Basis data tersebut berisi kata-kata dalam Bahasa Aceh dengan kata lain jika yang dideteksi tidak termasuk dalam database maka sistem tidak akan mengenali dan proses nya akan gagal. Berikut hasil uji dari berbagai macam sudut pandang.

Tabel 2. Hasil Uji Dari Sudut Pandang Berbeda (Ardian, Santoso, & Hantomo, 2017)

Tindak	Uji	Hasil Pengujian		
		Gambar 1	Gambar 2	Gambar 3
1	Tes dengan font yang berbeda	3/5 (60%)	5/5 (100%)	5/5 (100%)
2	Tes dengan latar belakang yang berbeda dan warna	5/5 (100%)	5/5 (100%)	5/5 (100%)
3	Tes dengan tingkat ketebalan yang berbeda	5/5 (100%)	5/5 (100%)	3/5 (60%)
4	Tes dengan jarak yang berbeda antara surat	5/5 (100%)	5/5 (100%)	0/5 (0%)

Dari hasil uji diatas dengan penerapan *augmented reality* berbasis *markerless* aplikasi ini membebaskan pengguna dalam mendeteksi teks atau gambar tertentu yang artinya aplikasi ini berhasil bekerja dengan baik terutama untuk para siswa yang belajar Bahasa Aceh. Beralih ke pembelajaran di Pulau Bali penelitian milik (Indrawan, Bayupati, & Putri, 2018) juga memanfaatkan penggunaan *augmented reality* berbasis *markerless* pada penentuan posisi Dewata Nawa Sanga pada pembelajaran sekolah dasar di Bali. Kali ini berbeda, penelitian miliknya dipadukan dengan teknik giroskop yang artinya diperlukan sudut-sudut seperti sumbu x, sumbu y dan sumbu z agar penentuan posisi lebih paten dan efisien. Sebelumnya, aplikasi serupa juga sudah digunakan tetapi masih berbasis marker. Marker yang digunakan adalah

brosur sebagai penanda munculnya gambar 3D, video ,maupun audio. Akan tetapi, penggunaan brosur mengalami kendala yaitu mudah hilang jika pengguna ceroboh. Alhasil pada pembelajaran tersebut akhirnya dikembangkan lagi berbasis markerless dengan tambahan teknologi *gyroscope*. Seperti pada gambar 6.



Gambar 5. Aplikasi Dewata Nawa Sanga Dilengkapi Dengan Keterangan Tiap Karakter (Indrawan, Bayupati, & Putri, 2018)

Gambar 6 adalah interface dari aplikasi DewataAR berbasis *markerless*. Aplikasi tersebut menampilkan informasi detail para Dewa dari kerajaan di Bali. Informasi yang ditunjukkan seperti kesaktian, senjata yang dimiliki, dan wahana. Dari hasil kombinasi *gyroscope*, aplikasi ini dinilai sangat berguna dan bermanfaat bagi para pelajar dalam mengeksplorasi posisi Dewata Nawa Sanga. Perkembangan zaman juga berimbas pada bentuk laboratorium yang harus disesuaikan dengan kebutuhan saat ini (M.T, et al., 2018). Bentuk laboratorium saat ini melibatkan mesin listrik berdaya tinggi sehingga dianggap sebuah masalah yang sangat memprihatinkan. Dalam penelitian milik (M.T, et al., 2018) masalah ini sangat diperhitungkan dengan merubah *konvensional learning* menjadi *virtual lab* menggunakan *augmented reality* berbasis *markerless*.



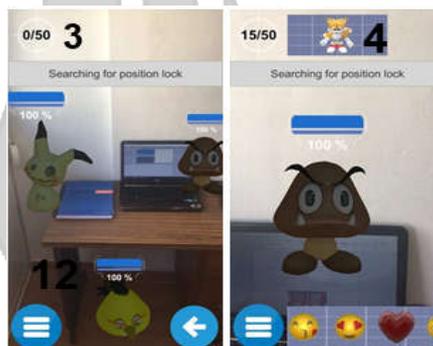
Gambar 6. Aplikasi *Virtual Lab* Kelistrikan (M.T, et al., 2018)

Aplikasi *virtual lab* dalam penerapannya pada siswa menggunakan pendekatan kuasi experiment. Artinya disini ada beberapa metode yang akan diujikan. Seperti :

1. *Konvensional Learning*
2. *Online*
3. Dan *AR Markerless*

Dari hasil yang didapat *augmented reality* berbasis *markerless* dinilai sangat dibutuhkan sebab metode tersebut menghasilkan pembelajaran lab yang lebih hidup. Perkembangan dunia pembelajaran juga menuntut siswa untuk mempunyai sikap kolaboratif antar teman di kelas.

Sikap kolaboratif/kolaborasi memungkinkan siswa untuk bekerja dalam kelompok kecil di kelas yang bertujuan untuk meningkatkan pembelajaran seperti pengembangan hubungan dan keterampilan sosial antar siswa (Lisete Lopes, 2020). Pembelajaran yang identik dengan sikap kolaborasi juga terdapat pada sebuah *game augmented reality* berbasis *markerless*. *Game* ini dievaluasi oleh (Lisete Lopes, 2020) pada sebuah penelitiannya yang berjudul **EMOFIND AR** ,evaluasi *game AR multiplayer* untuk anak-anak sekolah dasar. Berawal dari minimnya sosialisasi ,komunikasi, dan rendahnya tingkat kecerdasan emosi antar siswa memungkinkan kurang aktifnya siswa di dalam kelas. Hal-hal tersebut dikaitkan dengan bagaimana siswa memiliki semangat dan minat tinggi dalam pembelajaran di kelas. Oleh karena itu *game EMOFIND AR* dirancang untuk merubah pola pikir serta tindakan berdasar pada keterampilan dan juga cara mereka untuk mengenali emosi dasar.



Gambar 7. Siswa Mencocokkan Game Emoticon Aplikasi **EMOFIND AR** *Markerless* (Lisete Lopes, 2020)

Penelitian ini mnggunakan model experiment yang berarti ada beberapa mode yang akan diujikan. Disini ada 2 mode, yakni :

1. Mode Kompetitif
2. Mode Kolaboratif

Dari kedua mode tersebut, hasil menunjukkan bahwa mode kompetitif dan kolaboratif sama-sama dirasakan oleh peserta. Mereka membuka ruang emosi positif seperti antusiasme, kesenangan, dan juga rasa ingin tahu yang cukup tinggi. Peningkatan pada motivasi belajar mereka terbukti pada saat mereka berkelompok untuk berdialog mencapai tujuan bersama ,memecahkan masalah bersama dan menghilangkan permainan individual. Pengaruh *augmented reality markerless* juga berdampak pada sekolah negeri di *Castilla-La Mancha* (Spanyol). Para peserta kali ini pada tingkat pendidikan anak usia dini (3-5 tahun). Penelitian milik (Beatriz Redondo, 2019) mengulas tentang dampak augmented reality pada pembelajaran Bahasa Inggris sebagai Bahasa Asing dalam pendidikan anak usia dini. Penelitian ini berawal dari

penelitian-penelitian sebelumnya banyak sekali sisi positif dari penerapan *augmented reality* berbasis markerless seperti tingkat motivasi pada siswa yang cenderung meningkat, kemudian keterlibatan langsung, kepuasan dan kreativitas yang lebih luas. Beberapa peneliti lain juga menyebutkan jumlah kata yang sering terlupakan oleh siswa lebih tinggi pada pembelajaran tradisional. Pendapat lain juga dirasakan oleh guru dan orang tua, mereka beranggapan bahwa AR dinilai sangat adaptif karena mampu memfasilitasi proses pengajaran dengan menyesuaikan gaya belajar siswa. (Beatriz Redondo, 2019).



Gambar 8. Siswa Menggunakan Aplikasi Aurasma dengan Teman Sebayanya (Beatriz Redondo, 2019)

Penelitian dilakukan dengan metode kuasi experimental dengan cara membagi 102 siswa, masing-masing 52 dan 50 dalam kelompok kontrol dan eksperimen. Kemudian kelompok-kelompok tersebut diberikan pretest dan post test untuk mengetahui perbedaan antara pengajaran tradisional dan pengajaran menggunakan aplikasi *Aurasma*. Setelah itu untuk mengumpulkan dan merekam data diberikan kuisioner yang berisi tentang motivasi dan hubungan *social-afektif*. Hasil menunjukkan bahwa tingkat motivasi dan *sosio afektif* pada kelompok experiment lebih tinggi pada saat menggunakan aplikasi *Aurasma*. Mereka juga lebih menunjukkan hubungan positif dengan teman sebayanya. Tidak hanya di Spanyol, pengaruh AR berbasis markerless juga dirasakan pada pembelajaran di India. Pada materi Geometri 2D dalam artikel milik (Pratiti Sakar, 2020) konsep Garis dan Sudut memerlukan peserta didik untuk mengingat, memvisualisasikan, dan mengidentifikasi. Pada kenyataannya, di ruang kelas guru biasanya menggambar manual di papan tulis kemudian menjelaskan konsep dan melakukan perhitungan secara lisan. Sementara siswa hanya mendengarkan, mencatat hal yang sama di buku catatan dan beberapa kali melakukan latihan. Sehingga akhirnya ketika siswa sesudah melakukan ujian menulis mereka seringkali lupa bahkan abai (Pratiti Sakar, 2020). Melalui modul *Lines and Angeles* dari *SchoolAR* diharapkan siswa dapat mengeksplorasi materi geometri 2D pada bentuk virtual 3D. Kedepan juga harapannya dapat memotivasi menuju pendekatan masalah berbasis AR.



Gambar 9. Siswa Memecahkan Masalah Dengan Aplikasi Modul *Lines & Angeles AR Markerless* (Pratiti Sakar, 2020)

Berdasarkan gambar 10 penelitian dilakukan dengan menyeleksi siswa sub-perkotaan India dari latar belakang ekonomi rendah. Terdapat 27 siswa kelas 8 yang berpartisipasi kemudian dilakukan studi percontohan 6 siswa dan 21 siswa berpartisipasi dalam studi utama. *Pretest – posttest* juga dilakukan pada dua kelompok serta kuisioner diberikan di akhir penelitian untuk mengetahui kegunaan dan motivasi. Untuk mengetahui normalitas sampai dengan statistiknya dilakukan uji-t dan juga ANOVA. Hasilnya modul *School AR* (Garis & Sudut) bila dilakukan secara kolaborasi angka dua, dapat menjadi suplemen yang layak untuk digunakan di dalam kelas. Objek 3d yang diperbesar dapat menjadi contoh virtual. Dengan melihat penerapan *augmented reality markerless* sebagai media baru dalam pelaksanaan proses pembelajaran, peneliti mengkategorikan kelebihan dan kekurangan dari tiap jurnal sebagai berikut:

Tabel 2. Detail Rinci Tiap Jurnal Yang Relevan

Nama & Judul	Tujuan	Metode	Kelebihan
(Wayan, 2018) Markerless Augmented Reality Utilizing Gyroscope to Demonstrate the Position of Dewata Nawa Sanga	Untuk mengenali, mengetahui, karakteristik Dewata Nawa Sanga menggunakan Girooskop	Kuasi Experiment	Terdapat sistem gyroskop
(I Gusti, 2017) Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Markerless Pengenalan Dan Teknik Dasar Bola Basket	Merancang aplikasi AR untuk pengenalan teknik dasar bola basket	Kuasi Experiment	user defined target & terdapat narasi cerita dari media

(Abhisek, 2018) Virtual Lab Using Markerless Augmented Reality	Experimen dari konvensional learning menjadi virtual lab	Kuasi Experiment	3d yang flexible, tanpa kendala keuangan, spasial & keselamatan lebih terjamin.	(Lisete Lopez, 2020) EmoFindAR : Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children	Untuk meningkatkan sosialisasi, keterampilan komunikasi	Experimental	Multi pengguna, efektif, efisien dan puas karena kombinasi 2 mode, dan dapat meningkatkan komunikasi
(Ardian, 2018) ARgot : Text-Based Detection Systems In Real Time Using Augmented Reality For Media Translator Aceh-Indonesia With Android-Based Smartphones	Memudahkan proses memahami kata-kata terutama Bahasa Aceh	Kuasi Experiment	Sistem AR-Got sudah berbasis text yang kita buat sendiri.	(Pratiti Sakar, 2020) Learners approach, motivation and patterns of problem solving on lines and angles in geometry using augmented reality	Untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari konsep garis & sudut dengan AR	Uji T	Aplikasi AR lebih efisien jika dilakukan secara berpasangan karena mereka dapat berdiskusi untuk meningkatkan kepercayaan diri
(Jin-Zhi Low, 2019) Mobile Augmented Reality Application For High School History Subject (SejarAr)	Untuk mengembankan alat pembelajaran alternatif mobile	Evaluasi SUS	Siswa sangat termotivasi untuk belajar sejarah dengan aplikasi SejarAR	(Beatriz Radondo, 2019) Integration Of Augmented Reality in The Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education	Untuk mengevaluasi apakah penggunaan Augmented Reality dalam pendidikan anak usia dini meningkatkan pembelajaran	Kuasi Experiment	Peningkatan yang signifikan motivasi belajar Bahasa Inggris serta terbukti tingkat kesenangan dan kecerdasan emosi dalam kelas
(Nidhom, 2019) Markerless Augmented Reality (MAR) through Learning Comics to Improve Student Metacognitive Ability	Untuk menerapkan konsep AR markerless melalui pembelajaran komik	Pengembangan Borg & Gall	Asset yang digunakan cocok dengan karakteristik siswa, efektif & efisien.	(Di Serio, 2013) Impact of an augmented reality system on students'	AR Markerless memiliki dampak positif pada motivasi siswa sekolah menengah dalam khursus seni visual	Uji T	Siswa sangat termotivasi terlihat dari beberapa hipotesis yang ditetapkan

motivation for a visual art course			
------------------------------------	--	--	--

2. Peningkatan motivasi belajar siswa

Banyak dampak yang dihasilkan oleh media pembelajaran *augmented reality* berbasis *markerless* salah satunya motivasi belajar siswa. Dalam hakekatnya, teori motivasi belajar berarti serangkaian kegiatan yang dapat memengaruhi motivasi siswa untuk belajar (Serio, Ibanez, & Kloss, 2013). Dalam hasil yang disampaikan oleh (Zhi Low, Kamarudin, & Hamzah, 2019) pada gambar 11.

Tabel 4. Tabel Fungsionalitas AR Markerless dan Berbasis Marker (Zhi Low, Kamarudin, & Hamzah, 2019)

Kegunaan	Orang
Tanpa Penanda	15
Berbasis Penanda	10
Deskripsi	Peringkat
Menyenangkan	4.76 / 5.00
Direkomendasikan	4.64 / 5.00

Pada gambar 11, peneliti menggunakan 2 hipotesis. Pada hipotesis pertama aplikasi SejarAR telah mencapai skor 74,2 yang dianggap aplikasi di atas rata-rata. Dan aplikasi tersebut mendapat hasil kepuasan dengan rata-rata 4,60/5.00 dan 23 dari 25 responden menyatakan lebih menyukai aplikasi SejarAR daripada *MemoryBooster SPM*. Namun pada hipotesis 2, peneliti tidak dapat membuktikan bahwa aplikasi AR berbasis *markerless* lebih menyenangkan daripada berbasis marker. AR *markerless* juga berpotensi pada peningkatan metakognitif siswa seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Metakognitif Siswa (Nidhom, et al., 2019)

Tidak	Selang	Klasifikasi	F	%
1	62,25 - 84	Baik Sekali	37	23,56
2	53,5 - 68,25	Baik	113	71,1
3	37,75 - 52,5	Tidak Baik Cukup	7	4,45
4	21 - 36,75	Tidak Baik	0	0
Total			157	100%

Hasil metakognitif siswa diatas diperoleh (Nidhom, et al., 2019) dengan mengambil 157 sampel, ini membuktikan bahwa 113 sampel (71,1%) penerapan aplikasi AR *markerless* dapat meningkatkan kemampuan metakognitif siswa. Perolehan ini juga dipengaruhi oleh aspek kreatif dan imajinatif pada pemodelan grafik komputer. Selain mengalami peningkatan, peneliti juga

menemukan item “Tidak Baik” pada tabel 5 juga dapat menurun karena siswa tidak dapat menggunakan aplikasi dengan baik. Hasil penerapan *augmented reality markerless* lainnya juga terdapat pada jurnal (Ardian, Santoso, & Hantomo, 2017) dengan menerapkan sistem berbasis text untuk mendeteksi Bahasa Aceh agar berbahasa Indonesia. Dari 30 responden (siswa) dengan menyebarkan kuisioner, 80% menyatakan bahwa mereka minat untuk menggunakan aplikasi dan 85% lainnya menyatakan termotivasi sehingga aplikasi sangat membantu jika diterapkan sebagai media penerjemah. Dalam jurnal (Indrawan, Bayupati, & Putri, 2018) juga sama, aplikasi AR *markerless* tentang pembelajaran Hindu dalam menentukan posisi Dewata Nawa Sanga dinilai sangat bermanfaat. Terbukti pada tabel 6 dan 7.

Tabel 6. Hasil Kuisioner Kegunaan (Indrawan, Bayupati, & Putri, 2018)

No Item	1	2	3	4	5	Rata - Rata
Q-1	0	0	0	10	10	4.5
Q-2	0	0	4	3	13	4.45
Q-3	0	0	3	8	9	4.45
Q-4	0	0	3	7	10	4.35
Q-5	0	0	4	5	11	4.35

Tabel 7. Hasil Kuisioner Usabilitas dan Kepuasan (Indrawan, Bayupati, & Putri, 2018)

No Item	1	2	3	4	5	Rata - Rata
Q-6	0	0	3	2	15	4.6
Q-7	0	0	4	3	13	4.45
Q-8	0	1	3	9	7	4
Q-9	0	0	3	7	10	4.35
Q-10	0	0	7	6	7	4
Q-11	0	2	4	5	9	4.05

Kemudahan aplikasi terlihat dari tabel 7 dengan presentase rata-rata 92% untuk Q-6. Kemudian untuk ketertarikan siswa untuk mempelajari Dewata Nawa Sanga terlihat pada Q-9 dengan presentase nilai rata-rata 87%. Sebelumnya siswa tidak mempunyai ketertarikan atau motivasi dalam mempelajari Dewata Nawa Sanga, namun setelah adanya aplikasi tersebut, siswa memiliki niat dan motivasi untuk mempelajari lebih dalam seperti yang terlihat pada Q-10 dengan presentase 80%. Di sisi lain peningkatan motivasi belajar juga terdapat pada pembelajaran lab kelistrikan oleh (M.T, et al., 2018). Terlihat hasil dari ketiga percobaan sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Lab Konvensional (M.T, et al., 2018)

Siswa	Pelajar 1	Siswa 2	Siswa 3	Siswa 4
Keamanan	3	3	3	3
Kemudahan pemahaman	4	4	4	3
Rancangan	4	4	5	4
Merasa	4	5	5	5

Akseibilitas	4	3	3	3
--------------	---	---	---	---

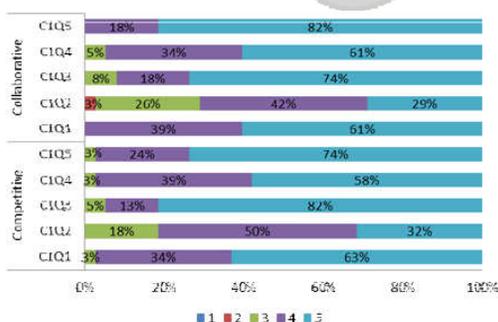
Tabel 9. Hasil Uji *Lab Online* (M.T, et al., 2018)

Siswa	Pelajar 1	Siswa 2	Siswa 3	Siswa 4
Keamanan	5	4	5	5
Kemudahan pemahaman	4	3	3	4
Rancangan	2	3	2	2
Merasa	2	2	2	2
Akseibilitas	4	4	5	4

Tabel 10. Hasil Uji *VLab AR Markerless* (M.T, et al., 2018)

Siswa	Pelajar 1	Siswa 2	Siswa 3	Siswa 4
Keamanan	5	4	5	5
Kemudahan pemahaman	4	3	4	3
Rancangan	3	3	4	3
Merasa	2	3	3	2
Akseibilitas	5	4	5	4

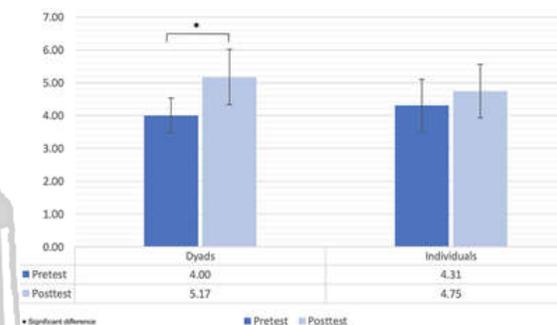
Dari hasil ketiga tabel diatas, skor tertinggi masih diperoleh *lab konvensional*. Namun, yang diperhitungkan adalah seberapa dekat dua sistem lainnya jika dibandingkan dengan sistem *lab konvensional*. Nilai pemahaman, desain, rasa, dan akseibilitas masih lebih menonjol *lab virtual 3D* dibandingkan *lab online*. Itu artinya *lab virtual 3D* adalah media pembelajaran yang sangat dibutuhkan untuk saat ini dan mendatang. Hasil selanjutnya ada pada penelitian milik (Lissete Lopes, 2020) dengan mengkombinasikan game didalamnya yang terdapat dua mode game yakni kompetitif dan kolaboratif. Hasilnya seperti berikut.



Gambar 10. Hasil Kuisoner Pada 2 Mode Game AR (Lissete Lopes, 2020)

AR markerless dengan dua mode game ternyata bernilai positif pada tingkat kesenangan mereka saat pembelajaran. Skor 97% untuk kompetitif dan 100% untuk kolaboratif ini terbukti di C1Q1. Pada C1Q3 dan C1Q4 secara konsisten anak-anak akan menggunakan aplikasi tersebut diluar jam sekolah dengan kedua mode

terbukti skor lebih dari 90%. Di C1Q5, anak-anak aplikasi dengan teman sebayanya, 98% kompetitif dan 100% kolaboratif. Beralih ke pembelajaran di India, hasil motivasi belajar dengan *AR markerless* juga terbukti disana. (Pratiti Sakar, 2020) menerangkan ada perbedaan motivasi belajar setelah dilakukan *pretest* maupun *post test*.



Gambar 11. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Individual & Berpasangan (Pratiti Sakar, 2020)

Dilakukan Uji T sampel berpasangan untuk mencapai normalitas data dari hasil skor *pre test* dan *post test*. Di $\alpha = 0,05$ ($t = -0,34$, $p = 0,37$), sebelum melaksanakan kegiatan pembelajaran berbasis *AR markerless* tidak ada perbedaan yang signifikan. Namun, pada $\alpha = 0,05$ ($t = 2,21$, $p = 0,048$), setelah melakukan pembelajaran *AR markerless* angka dua meningkat lebih tinggi secara tajam. Selain itu pada $\alpha = 0,05$ ($t = 0,86$, $p = 0,41$), tidak ada hasil perbedaan yang terlihat ketika mereka bekerja secara individu. Ini berarti terbukti pada hasil wawancara, mereka lebih memahami pada saat berpasangan karena menimbulkan kinerja yang lebih baik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian data sekunder yang diambil dari beberapa jurnal yang relevan pada judul Studi Literatur Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality Markerless* Terhadap Motivasi Belajar Siswa :

1. Banyak pengaruh yang dihasilkan dari penerapan media *Augmented Reality Markerless* dalam meningkatkan motivasi belajar seperti pembelajaran translate Bahasa Aceh ke Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris pada Pendidikan Usia Dini, Sejarah di tingkat Sekolah Menengah, Matematika pada materi Geometri, dan menentukan posisi Dewata Nawa Sanga pada pembelajaran di Bali.
2. Motivasi belajar siswa meningkat pada tiap sample studi sehingga menghasilkan sifat kreatif, kecerdasan emosi, dan siswa lebih kompetitif serta kolaboratif dengan teman sebayanya.

3. Media *Augmented Reality Markerless* sangat menarik dan dibutuhkan dalam berkelanjutan karena dapat menyesuaikan dengan gaya belajar siswa supaya tidak jenuh saat proses pembelajaran berlangsung.

Saran

Adapun beberapa saran yang disampaikan untuk Studi Literatur Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality Markerless*, sebagai berikut:

1. Dari hasil penelitian data sekunder yang diambil dari jurnal yang relevan, metode *augmented reality markerless* memerlukan adanya modul tata cara penggunaan agar siswa tidak kebingungan.
2. Aplikasi *augmented reality markerless* lebih dioptimalkan lagi fitur-fiturnya supaya object 3D terlihat jelas seperti nyata.
3. Siswa harus aktif dan terus mencoba media pembelajaran berbasis *augmented reality markerless* di manapun karena sifatnya *flexible*.
4. Guru di dalam kelas bukan lagi membimbing, tapi mengarahkan agar siswa terlibat dulu dalam proses pemecahan masalahnya dengan AR *markerless*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian, Z., Santoso, P., & Hantomo, B. S. (2017). ARgot: Text-Based Detection Systems In Real Time Using Augmented Reality For Media Translator Aceh-Indonesia With Android-Based Smartphones. *Journal of Physics*. doi :10.1088/1742-6596/1019/1/012074
- Bachtiar, M. Y., & Haryanto, H. (2015). Perancangan Aplikasi Berbasis Markerless Augmented Reality Untuk Alat Peraga Organ Dalam Manusia Pada Sekolah Menengah Atas. *SEMANTIK*.
- Beatriz Redondo, R. C. (2019). Integration of Augmented Reality in the Teaching of English as a Foreign Language in Early Childhood Education. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00999-5>
- Hendajani, F., Hakim, A., Sudiro, S., Saputra, G., & Ramadhana, A. (2019). Tracking Visualization Of 3 Dimensional Object Natural Science Learning Media In Elementary School With Markerless Augmented Reality Based On Android. *Journal of Physics*. doi:10.1088/1742-6596/1192/1/012055
- Indrawan, I. A., Bayupati, I. A., & Putri, D. P. (2018). Markerless Augmented Reality Utilizing Gyroscope to Demonstrate the Position of Dewata Nawa Sanga. *iJIM*. <https://doi.org/10.3991/ijim.v12i1.7527>
- Latif, A., & D.Loppies, S. (2019). PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA APLIKASI PEMBELAJARAN ANATOMI UNTUK SISWA SEKOLAH MENENGAH

PERTAMA BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS: SMP MUHAMMADIYAH MERAUKE). *MUSTEK ANIM HA*, 2. DOI: 10.35724/mustek.v8i2.2534

- Lissete Lopes, J. J. (2020). EmoFindAR: Evaluation of a mobile multiplayer augmented reality game for primary school children. *Pre-Proof*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.10384>
- M.T, A., P.S., A., Nihal C, A., Souban, A., Shafeeque K, M., & Vial, A. (2018). Virtual Lab Using Markerless Augmented Reality. *IEEE TALE*, 1150.
- Marc Ericson C.Santos, A. i. (2016). Augmented reality as multimedia: the case for situated vocabulary learning. *Springer*. DOI 10.1186/s41039-016-0028-2
- Nidhom, A. M., Smaradina, A. A., K N, G. D., Nur R P, A. B., P, S. C., & Yunos, J. M. (2019). Markerless Augmented Reality (MAR) through Learning Comics to Improve Student Metacognitive Ability. *ICEEIE*.
- Nur Hidayah Adnan, I. A. (2018). Systematic Review on Augmented Reality Application for Autism Children. *Adv Research in Dynamical & Control Systems*.
- Pradipta, I. A., & Darmawiguna, I. M. (2017). PENGEMBANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY MARKERLESS PENGENALAN DAN TEKNIK DASAR BOLA BASKET. *KARMAPATI*.
- Pratiti Sakar, K. K. (2020). Learners' approaches, motivation and patterns of problem-solving on lines and angles in geometry using augmented reality. *Springer*. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00124-9>
- Salvador, G., Perez, D., Ortega, M., Soto, E., Alcaniz, M., & Contero, M. (2012). Evaluation of an Augmented Reality Enhanced Tabletop System as a Collaborative Learning Tool: A Case Study on Mathematics at the Primary School. *EUROGRAPHICS*, 009-016. DOI: 10.2312/conf/EG2012/education/009-016
- Serio, A. D., Ibanez, M. B., & Kloss, D. C. (2013). Impact of an augmented reality system on student motivation for a visual art course. *SciVerse Science Direct*, 586-596. doi:10.1016/j.compedu.2012.03.002
- Zhi Low, J., Kamarudin, A., & Hamzah, M. D. (2019). Mobile Augmented Reality Application for High School History Subject (SejarAR). *ISBN*. DOI:<https://doi.org/10.1145/3290607>



UNESA

Universitas Negeri Surabaya