

PENGEMBANGAN SIMULATOR PENCAHAYAAN KAMERA DENGAN MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS MARKER PADA PLATFORM ANDROID

Daning Singgih Katmitasari

S1 Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail : d.singgih.k@gmail.com

Setya Chendra Wibawa

S1 Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail : setyachendra@unesa.ac.id

Abstrak

Realita dalam masyarakat menunjukkan bahwa tidak semua sekolah kejuruan memiliki sarana dan prasarana pendidikan yang memadai. Hal ini terlihat pada keterbatasan alat pencahayaan kamera dan studio fotografi pada kompetensi keahlian multimedia di sekolah kejuruan. Keterbatasan ini sangat menghambat proses pembelajaran sehingga tujuan pendidikan yang diharapkan tidak dapat tercapai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media dan respons siswa terhadap media yang dikembangkan. Media yang dikembangkan berupa simulator pencahayaan kamera dengan menggunakan *augmented reality* berbasis *marker*. Model penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII Multimedia di SMK Negeri 1 Nganjuk. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah kejuruan dengan nilai validasi media adalah 93,75% dan nilai validasi materi adalah 96%. Hasil lain menunjukkan bahwa media ini mendapatkan respon yang baik dari siswa kelas XII Multimedia di SMK Negeri 1 Nganjuk dengan nilai respon siswa adalah 83,66%.

Kata Kunci: media pembelajaran, *augmented reality*, simulasi, pencahayaan.

Abstract

Reality in society shows that not all vocational schools have adequate educational facilities and infrastructure. It can be seen in the limitations of camera lighting tools and photographic studios on the competency skills of multimedia in vocational schools. This limitation will disrupt the learning process so that the purpose of education is not realized. Therefore, the purpose of this research is to determine the feasibility of media and students' responses toward media that has been developed containing camera lighting simulator using augmented reality based on marker. The research uses Research and Development (R&D) model. The research subject is students of class XII Multimedia at SMK Negeri 1 Nganjuk. The results of this research indicate that the learning media is feasible to be used in learning process in vocational school. With the value for media validation in vocational school 93.75%, and the value for material validation is 96%. Another result of this media gets good response from students of class XII Multimedia at SMK Negeri 1 Nganjuk with the value of the students' response 83.66%.

Keywords: learning media, *augmented reality*, simulation, lighting..

PENDAHULUAN

Realita dalam masyarakat menunjukkan bahwa tidak semua sekolah kejuruan memiliki sarana dan prasarana pendidikan yang memadai. Hal ini sering terlihat pada keterbatasan alat pencahayaan kamera dan studio fotografi pada kompetensi keahlian Multimedia di sekolah kejuruan. Keterbatasan ini akan sangat menghambat proses pembelajaran sehingga tujuan pendidikan tidak tercapai sesuai dengan apa yang diharapkan.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan di SMK Negeri 1 Nganjuk, diketahui bahwa sarana dan prasarana pendidikan untuk kompetensi keahlian Multimedia telah memenuhi standar minimal. Hal ini terlihat dari adanya

laboratorium dan komputer untuk menunjang mata pelajaran produktif. Namun, beberapa sarana dan prasarana pendidikan seperti kamera video, alat pencahayaan kamera serta studio foto masih terbatas dan belum memadai.

Keterbatasan sarana pendidikan untuk siswa akan menimbulkan hambatan pada proses pembelajaran. Jumlah alat praktik yang tidak sebanding dengan jumlah siswa menyebabkan siswa harus bergantian dalam melaksanakan praktik. Akibatnya, siswa yang tidak mendapat giliran praktik cenderung akan ramai dan mudah bosan. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif. Standar alat praktik idealnya dapat mencukupi jumlah siswa yang ada, kondisi yang layak

pakai, dan merupakan alat dengan teknologi terbaru dan dapat mengikuti perkembangan industri sehingga SMK dapat mencetak lulusan yang berkualitas dan memiliki kompetensi yang sesuai dengan tuntutan industri saat ini.

Berdasarkan masalah tersebut, maka dibutuhkan media alternatif untuk mengatasi keterbatasan alat pencahayaan kamera dan studio fotografi pada sekolah kejuruan. *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang memiliki potensi sebagai media alternatif untuk mensimulasikan jatuhnya cahaya pada model dalam studio fotografi. Dengan teknologi *augmented reality* ini, siswa dapat berpikir kreatif dengan menjadikan *smartphone* sebagai kamera untuk mengambil gambar/foto model yang disajikan pada layar *smartphone* (Wibawa, 2014). Sehingga siswa dapat melakukan praktikum secara mandiri maupun kelompok dengan menggunakan media alternatif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pemikiran tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang kelayakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* sebagai media alternatif untuk mengatasi keterbatasan alat pencahayaan kamera dan studio fotografi yang ada di SMK Negeri 1 Nganjuk khususnya pada mata pelajaran Komposisi Foto Digital, kompetensi keahlian Multimedia. Oleh karena itu, peneliti mengajukan skripsi yang berjudul "Pengembangan Simulator Pencahayaan Kamera dengan Menggunakan *Augmented Reality* berbasis *Marker* pada *Platform Android*". Berdasarkan latar belakang penelitian yang dikemukakan diatas, maka rumusan masalah penelitian ini meliputi: (1) Bagaimana kelayakan media simulator pencahayaan kamera menggunakan *augmented reality* berbasis *marker* pada *platform android*? (2) Bagaimana respons siswa terhadap media simulator pencahayaan kamera dengan menggunakan *augmented reality* berbasis *marker* pada *platform android*? Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan media simulator pencahayaan kamera dengan menggunakan *augmented reality* berbasis *marker* pada *platform android* dan untuk mengetahui respons siswa terhadap media simulator pencahayaan kamera dengan menggunakan *augmented reality* berbasis *marker* pada *platform android*.

Materi yang disajikan dalam media pembelajaran ini sesuai dengan kompetensi dasar memahami tata cahaya pada pengambilan gambar menggunakan kamera dan menyajikan gambar dengan variasi sumber dan arah cahaya pada mata pelajaran Komposisi Foto Digital, kompetensi keahlian Multimedia di SMK Negeri 1 Nganjuk.

Augmented Reality

Augmented reality (realitas bertambah) merupakan sebuah teknologi yang dapat menggabungkan objek maya dengan

objek nyata dalam lingkungan yang nyata. Azuma(1997) mendefinisikan *Augmented Reality* adalah sebuah sistem yang memiliki tiga kriteria dasar yaitu: (i) suatu sistem yang menggabungkan lingkungan nyata dan lingkungan maya, (ii) suatu sistem yang dapat berinteraksi secara *real-time*, dan (iii) suatu sistem yang terintegrasi dalam 3D (tiga dimensi).

Johnson *et.al.* (2011) menyatakan bahwa *augmented reality* merupakan sebuah teknologi yang memiliki kemampuan untuk menggambarkan suatu proses atau simulasi tertentu, yang berfungsi sebagai media interaktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa. *Augmented reality* juga dapat membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam menggambarkan fenomena yang tidak mungkin dilihat dalam dunia nyata atau konsep yang kompleks, salah satu contohnya adalah sistem peredaran darah pada tubuh (Nincarean *et al.*, 2013).

Unity 3D

Unity merupakan sebuah *game engine multiplatform* yang memungkinkan pengguna membangun game dalam berbagai *platform* seperti *Windows, Mac, Android, iOS, PS3, dan Wii* (Roedavan, 2016:5). *Unity* mendukung pembuatan *game* dengan grafis 2D maupun 3D. *Unity* juga mendukung 3 (tiga) bahasa pemrograman yaitu *C#, Java Script, dan Boo*.

Vuforia

Vuforia merupakan *platform* yang digunakan dalam pembuatan produk berbasis *augmented reality* pada *android*. *Platform vuforia* memiliki tiga komponen utama yaitu: (1) *Vuforia Engine* atau dikenal dengan *vuforia SDK* yang mendukung pembuatan aplikasi pada *android, iOS, UWP* dan dapat dibangun dengan menggunakan *Android Studio, Xcode, Visual Studio*, atau dengan *Unity*; (2) *Tools*, berfungsi untuk membuat *target* atau *marker*, mengelola *database target* dan mengamankan *license* aplikasi; (3) *Cloud Recognition Service* berfungsi ketika aplikasi pengguna perlu mengenali banyak *marker* atau jika *database* sering diperbarui. *Vuforia web services API* memungkinkan pengguna untuk mengelola *database marker* besar pada *cloud*.

Marker

Marker merupakan suatu komponen penting dalam pengelolaan *augmented reality* yaitu berupa gambar dengan pola khusus yang berfungsi sebagai penanda, yang dapat dideteksi oleh kamera video sehingga dapat menampilkan objek 3D. Siltanen (2012 : 39) menjelaskan bahwa *marker* adalah sebuah tanda atau gambar yang dapat dideteksi oleh sistem komputer melalui kamera

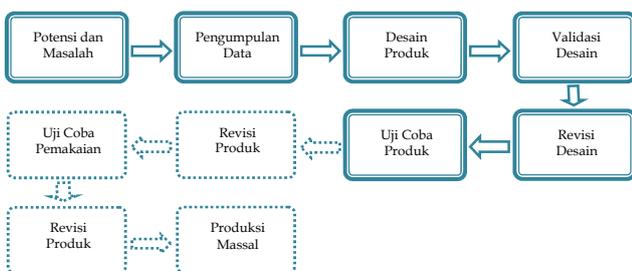
video menggunakan pengolahan citra, pengenalan pola, dan teknik *computer vision*.

Proses pendeteksi atau pelacakan *marker* disebut dengan *tracking*. Pada proses ini terjadi pelacakan pola *marker* yang kemudian dibandingkan dengan data yang ada pada *database*, apabila informasi yang diterima sama dengan informasi yang ada pada *database* maka objek 3D akan ditampilkan.

Ziegler (2010 : 10) menyebutkan bahwa proses pelacakan dengan *vision-based tracking* dibedakan menjadi dua berdasarkan ada atau tidaknya *marker* yaitu *marker based tracking* dan *markerless based tracking*. *Marker based tracking* merupakan proses pelacakan dengan menggunakan *marker* atau disebut juga *image target*, yaitu penanda berupa gambar seperti foto, cover buku, majalah, brosur, dan gambar-gambar lainnya. Sedangkan *markerless based tracking* merupakan proses pelacakan dengan teknik pelacakan secara alami (*natural feature*) dengan menggunakan prinsip deteksi tepi, deteksi sudut dan tekstur dari gambar atau objek di dunia nyata (Sari, 2014). Teknik *markerless based tracking* yang telah dikembangkan meliputi *face tracking*, *3D object tracking*, dan *motion tracking*.

METODE

Penelitian ini bertujuan menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis *augmented reality* untuk mata pelajaran Komposisi Foto Digital yang diharapkan dapat menunjang terciptanya proses pembelajaran yang efektif. Berdasarkan tujuan tersebut, metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development (R&D)* yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono,2015:297). Penelitian yang dilakukan tidak menggunakan keseluruhan dari tahapan *Research and Development (R&D)* tetapi hanya sampai tahap keenam yaitu tahap uji coba produk yang dilanjutkan ke tahap analisis serta pelaporan data. Langkah-langkah pelaksanaan metode *Research and Development (R&D)* disajikan pada gambar berikut.



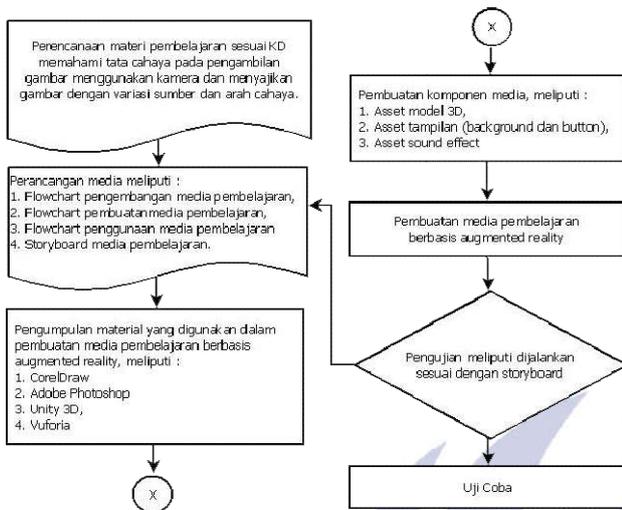
Gambar 1. Langkah-langkah metode *Research and Development*

Sumber : Sugiyono, 2010:409

Penjelasan langkah-langkah metode *Research and Development (R&D)* adalah sebagai berikut.

1. Tahap potensi masalah
 Pada tahap ini dilakukan observasi untuk memperoleh data yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan produk berupa media pembelajaran berbasis *augmented reality*. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti dengan Ketua Jurusan Multimedia dan Guru pengampu mata pelajaran Komposisi Foto Digital pada hari Senin, 27 Maret 2017 diperoleh data sarana dan prasarana yang ada pada kompetensi keahlian Multimedia di SMK Negeri 1 Nganjuk meliputi 4 kamera DSLR dengan kondisi baik, 2 kamera DSLR dengan kondisi kurang baik, dan 2 *softbox* untuk pencahayaan kamera serta laboratorium multimedia. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diketahui bahwa ada keterbatasan sarana dan prasarana pendidikan berupa media pembelajaran untuk mata pelajaran Komposisi Foto Digital khususnya untuk kompetensi dasar memahami tata cahaya pada pengambilan gambar menggunakan kamera dan menyajikan gambar dengan variasi sumber dan arah cahaya. Kompetensi tersebut membutuhkan media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai simulator pencahayaan kamera sehingga siswa dapat merespons dan memahami materi dengan baik.
2. Tahap pengumpulan data
 Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui proses wawancara dengan narasumber. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai sumber referensi untuk menunjang pengembangan media pembelajaran.
3. Tahap desain produk
 Tahap awal desain produk untuk pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* dengan menggunakan *marker* meliputi:(1)Perencanaan materi pembelajaran, (2)Perancangan *storyboard* dan *flowchart*, (3)Pengumpulan material, (4)Pembuatan komponen media, (5)Pembuatan media pembelajaran *augmented reality*, (6)Pengujian, dan (7)Uji coba produk. *Flowchart* pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* disajikan pada gambar 2.
4. Tahap validasi desain
 Validasi desain dilakukan oleh ahli yang sudah berpengalaman dalam menilai produk yang dikembangkan sehingga dapat diketahui kelemahan dan kelebihan dari produk tersebut. Validasi desain media pembelajaran berbasis *augmented reality* ini dilakukan oleh dua dosen jurusan Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya sebagai ahli media dan ketua Jurusan Multimedia serta guru pengampu Mata

Pelajaran Komposisi Foto Digital, SMK Negeri 1 Nganjuk sebagai ahli materi.



Gambar 2. *Flowchart* Pengembangan Media Pembelajaran

5. Tahap revisi desain

Kelemahan produk yang diketahui dari hasil validasi media dan validasi materi oleh validator selanjutnya ditidakanjuti oleh peneliti dengan memperbaiki desain produk yang dikembangkan.

6. Tahap uji coba produk

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti. Subjek uji coba pada penelitian ini adalah siswa kelas XII Multimedia di SMK Negeri 1 Nganjuk yang terdiri dari 26 siswa. Uji coba produk dilakukan dengan menerapkan metode penelitian pre-experimen : *one-shot case study*. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner tertutup yaitu jawaban sudah tersedia sehingga responden langsung dapat memilih jawaban (Arikunto, 2013:195).

Tabel 1. *One Shoot Case Study*

X	O
Treatment	Post-test

(Sugiono, 2010:110)

JENIS DATA

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini berupa data kuantitatif untuk menguji keefektifan produk yang diperoleh dari angket uji kelayakan yang ditujukan kepada ahli media dan ahli materi serta angket respons siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

INSTRUMEN PENELITIAN

Instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat ukur penilaian produk mengacu pada standart *Augmented Reality Teaching Platform (ARTP)*, yang meliputi: (1)*Ergonomic quality*, (2)*Learning Quality*, dan (3)*Hedonic quality* (Pribeanu *et.al.*, 2016). Sedangkan aspek penilaian materi yang digunakan mengacu pada Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang meliputi:(1) Kelayakan isi, (2) Kebahasaan, (3) Penyajian, dan (4) Kegrafikan.

TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis kuantitatif dan skala likert. Tahap analisis data yang pertama yaitu dengan menentukan rentang skala jawaban untuk data yang diperoleh dari hasil uji coba berupa validasi media, validasi materi, dan respon siswa. Tabel untuk skala jawaban validasi media dan materi adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Skala Penilaian Validasi Media

Skala Jawaban	Bobot Nilai
Tidak Layak	1
Kurang Layak	2
Layak	3
Sangat Layak	4

(Widoyoko, 2012:105)

Sedangkan tabel untuk skala jawaban respons siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Skala Penilaian Respon Siswa

Skala Jawaban	Bobot Nilai
Tidak Baik	1
Kurang Baik	2
Baik	3
Sangat Baik	4

(Widoyoko, 2012:105)

Tahap kedua yaitu menentukan jumlah nilai tertinggi untuk validator dan responden yaitu dengan cara mengalikan banyaknya validator/responden dengan bobot skor tertinggi validator/responden. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\sum \text{nilai tertinggi validator/responden} = n \times p \dots (1)$$

(Sugiyono, 2010:137)

Keterangan :

n = banyaknya validator/responden

p = bobot skor tertinggi penilaian

Tahap ketiga yaitu menentukan jumlah total jawaban validator dengan menggunakan rumus berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor SL untuk n validator} &= n \times 4 \\ \text{Jumlah skor L untuk n validator} &= n \times 3 \\ \text{Jumlah skor KL untuk n validator} &= n \times 2 \\ \text{Jumlah skor TL untuk n validator} &= n \times 1 \\ \hline \text{Jumlah} &= \dots(2) \\ &= \text{Sugiyono (2010:137)} \end{aligned}$$

Keterangan :

- SL = Sangat Layak
- L = Layak
- KL = Kurang Layak
- TL = Tidak Layak

Sedangkan untuk menentukan jumlah total jawaban responden dengan menggunakan rumus berikut.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah skor SB untuk n responden} &= n \times 4 \\ \text{Jumlah skor B untuk n responden} &= n \times 3 \\ \text{Jumlah skor KB untuk n responden} &= n \times 2 \\ \text{Jumlah skor TB untuk n responden} &= n \times 1 \\ \hline \text{Jumlah} &= \dots(3) \\ &= \text{Sugiyono (2010:137)} \end{aligned}$$

Keterangan :

- SL = Sangat Baik
- L = Baik
- KL = Kurang Baik
- TL = Tidak Baik

Tahap yang terakhir yaitu menentukan prosentase penilaian validator/responden dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Prosentase} = \frac{\sum jv}{\sum stv} \times 100\% \dots(4)$$

(Sugiyono, 2010:137)

Keterangan :

- $\sum jv$ = Jumlah total jawaban validator/responden
- $\sum stv$ = Skor tertinggi validator/responden

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini adalah produk berupa simulator pencahayaan kamera berbasis *augmented reality* dan *augmented reality book*. Tampilan awal aplikasi *Lighting Augmented Reality* adalah tampilan *splashscreen*. Pada halaman ini disajikan nama dan logo aplikasi *Lighting Augmented Reality (LAR)* disertai dengan gambar yang menunjukkan teknologi *Augmented Reality*.



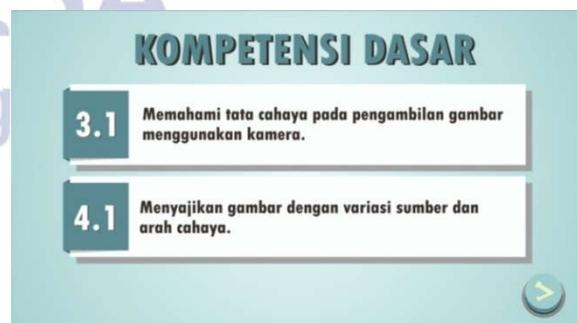
Gambar 3. Tampilan *Splashscreen*

Tampilan pembuka disajikan setelah halaman awal. Pada halaman ini disajikan logo dari aplikasi *Lighting Augmented Reality (LAR)* dan teks “Media Simulasi Pencahayaan Kamera” yang menunjukkan fungsi media untuk membantu pembelajaran simulasi pencahayaan kamera.



Gambar 4. Tampilan Pembuka

Tampilan kompetensi dasar disajikan setelah halaman pembuka. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu proses pembelajaran pada Mata Pelajaran Komposisi Foto Digital untuk kompetensi keahlian Multimedia pada sekolah kejuruan.



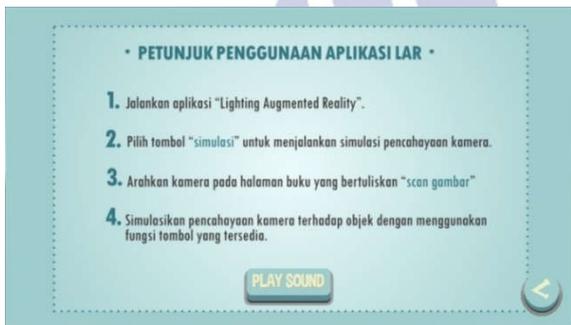
Gambar 5. Tampilan Kompetensi Dasar

Tampilan utama adalah halaman inti dari aplikasi *Lighting Augmented Reality (LAR)*. Pada halaman ini disajikan 3 (tiga) menu utama yaitu menu petunjuk, menu simulasi, dan menu *about*. Pada halaman ini juga terdapat tombol *close* untuk mengakhiri aplikasi.



Gambar 6. Tampilan Utama

Tampilan petunjuk akan disajikan apabila pengguna memilih menu petunjuk pada halaman utama. Halaman ini menjelaskan bagaimana cara menggunakan aplikasi *Lighting Augmented Reality* dalam bentuk teks dan *audio*. Halaman ini juga menyediakan tombol *back* untuk kembali ke menu utama.



Gambar 7. Tampilan Petunjuk

Tampilan simulasi akan disajikan apabila pengguna memilih menu simulasi pada halaman utama. Halaman simulasi menyediakan 8 fungsi tombol yaitu tombol *front light*, tombol *right light*, tombol *back light*, tombol *left light*, tombol *share*, tombol *left rotate*, tombol *right rotate*, dan tombol *back*.



Gambar 8. Tampilan Simulasi

Pada halaman simulasi, kamera *smartphone* akan aktif dan pengguna harus mengarahkan kamera *smartphone*

pada *marker* yang selanjutnya terjadi pelacakan pola *marker*. Ada dua *marker* yang digunakan dalam aplikasi *Lighting Augmented Reality*. Tampilan *marker* yang digunakan adalah sebagai berikut.



Gambar 9. Marker 1



Gambar 10. Marker 2

Marker yang digunakan menggambarkan suasana studio fotografi dalam proyeksi isometrik. Proyeksi isometrik adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan bentuk tiga dimensi ke dalam dua dimensi. Dalam gambar terlihat lampu *standard reflector*, *umbrella*, lampu *beauty dish*, kamera, *background*, serta seorang model.

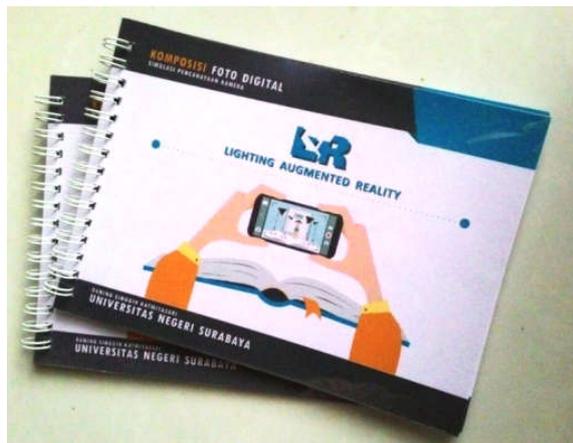
Tampilan terakhir pada aplikasi ini adalah tampilan *about* yang akan disajikan apabila pengguna memilih menu *about* pada halaman utama. Halaman ini menyajikan identitas peneliti dan dosen pembimbing serta tujuan pembuatan aplikasi *Lighting Augmented Reality*.



Gambar 11. Tampilan About

Hasil produk yang kedua adalah *augmented reality book* yaitu buku berbasis *augmented reality* yang menyediakan halaman yang dilengkapi dengan *marker*. *Augmented reality book* berisi materi tentang tata cahaya untuk sekolah kejuruan yang meliputi: (1) pengertian pencahayaan, (2) pengertian tata cahaya, (3) fungsi tata cahaya, (4) pengertian sumber cahaya, (5) pengertian dan macam arah cahaya, serta (6) *marker* untuk mensimulasi pencahayaan kamera dengan menggunakan *marker*. *Augmented reality book* dicetak dalam bentuk buku

dengan ukuran A5 *landscape*. Tampilan *augmented reality book* adalah sebagai berikut.



Gambar 12. *Augmented Reality Book*

Hasil penelitian untuk validasi media dilakukan oleh 2 validator. Hasil validasi media yang terdiri dari 4 aspek yaitu *quality of visual and auditory perception, ease of interaction and collaboration, ease of learning to operate, dan ease of use* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Media

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian (%)
1	<i>Quality of visual and auditory perception</i>	87,50
2	<i>Ease of interaction and collaboration</i>	91,67
3	<i>Ease of learning to operate</i>	95,83
4	<i>Ease of use</i>	100
Hasil Validasi Media		93,75

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa hasil validasi media adalah 93,75%. Nilai tersebut masuk dalam kategori 4 sehingga dapat dikatakan bahwa validasi media menunjukkan skala sangat layak.

Hasil penelitian untuk validasi materi dilakukan oleh 2 validator. Hasil validasi materi yang terdiri dari 4 aspek yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Materi

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian (%)
1	Kelayakan isi	100
2	Kebahasaan	100
3	Penyajian	85
4	Kegrafikan	100
Hasil Validasi Materi		96

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa hasil validasi materi adalah 96%. Nilai tersebut masuk dalam kategori 4 sehingga dapat dikatakan bahwa validasi media menunjukkan skala sangat layak.

Penilaian respons siswa terdiri dari 4 aspek yaitu efisiensi, kegunaan, penyerapan kognitif, dan kesenangan. Jumlah responden terdiri dari 26 siswa. Tabel berikut merupakan ringkasan hasil respons siswa.

Tabel 5. Hasil Respons Siswa

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian (%)
1	Efisiensi	80,45
2	Kegunaan	86,22
3	Penyerapan kognitif	80,45
4	Kesenangan	87,50
Hasil Validasi Materi		83,66

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan dalam proses pembelajaran di sekolah kejuruan untuk kompetensi keahlian Multimedia. Hal ini didasarkan pada hasil perolehan nilai untuk validasi media sebesar 93,75% dan nilai untuk validasi materi adalah 96%. Sedangkan respons siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan mendapat tanggapan yang sangat baik dari siswa kelas XII Multimedia di SMK Negeri 1 Nganjuk. Hal ini didasarkan pada hasil perolehan nilai untuk respons siswa sebesar 83,66%.

Saran

Penulis menyadari bahwa masih banyak peluang yang dapat dilakukan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* ini sehingga menjadi media pembelajaran yang lebih baik, lebih bermanfaat dan interaktif. Dalam penelitian selanjutnya, peneliti diharapkan dapat menambahkan video petunjuk penggunaan media dan *annotation text* agar media pembelajaran menjadi lebih interaktif, serta memperbanyak animasi pada model sehingga siswa dapat lebih memahami jatuhnya cahaya pada model dengan berbagai macam animasi *pose* yang disediakan. Peneliti selanjutnya juga dapat mengembangkan media pembelajaran ini dalam media pembelajaran *augmented reality* berbasis *markerless* atau tanpa marker serta menambahkan evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan melalui media pembelajaran yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Azuma, Ronald T. 1997. "A Survey of Augmented Reality". *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*. Vol.6, No.4 : 355 - 385. Tersedia : <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>. (Diakses 7 Maret 2017, 06:51 WIB)
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., Haywood, K. 2011. *The 2011 Horizon Report*. The New Media Consortium, Austin.
- Nincarean, Danakorn, Ali, Mohamad Bilal, Halim, Noor Dayana Abdul, dan Rahman, Mohd Hishamuddin Abdul. 2013. "Mobile Augmented Reality: The Potential for Education". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Vol.103 : 657 – 664. Tersedia : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813038305>. (Diakses 8 Maret 2017, 17:40 WIB).
- Pribeanu, Costin, Balog, Alexandru, dan Iordache, Dragos Daniel. 2016. "Measuring the Perceived Quality of an AR-Based Learning Application: a Multidimensional Model". *Interactive Learning Environments*. Vol.25, No.4:482-492. Tersedia: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2016.1143375?journalCode=nile20>. (Diakses 9 Juni 2017, 18:45 WIB).
- Roedavan, Rickman. 2016. *UNITY : Tutorial Game Engine*. Bandung : Informatika Bandung.
- Sari, Irma Permata, Sulisty, Selo, dan Hantono, Bimo Sunarfri. 2014. "Evaluasi Kemampuan Sistem Pendeteksian Objek Augmented Reality secara Cloud Recognition". *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*. Tersedia : <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/3289>. (Diakses 18 Februari 2017, 6:48 WIB).
- Siltanen, Sanni. 2012. *Theory and Applications of Marker-Based Augmented Reality*. Finlandia : VTT Technical Research Centre of Finland.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Wibawa, Setya Chendra dan Gareca, Beth Clark. 2014. "Students' Creative e-Portfolios: Using Android Cell Phone Cameras for Inventive Beauty Photography". *International Conference on Advances in Education Technology (ICAET 2014)*. Tersedia : http://www.atlantis-press.com/php/download_paper.php?id=16161. (Diakses 4 Agustus 2017, 22:43 WIB)
- Widoyoko, Eka Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Belajar.
- Ziegler, Elisa. 2010. *Real-Time Markerless Tracking of Objects on Mobile Devices*. Tesis. Jerman:Universität Koblenz Landau. Tersedia:http://www.Mobilelifecentre.org/sites/default/files/BA_Ziegler-1_final.pdf. (Diakses 1 Maret 2017, 21:19 WIB).