

# **PENGEMBANGAN APLIKASI TEKNIK PERGERAKAN KAMERA SINEMATOGRAFI BERBASIS 3D AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK PENGAMBILAN GAMBAR BERGERAK UNTUK KELAS XI MULTIMEDIA DI SMK N 7 YOGYAKARTA**

## ***APPLICATION DEVELOPMENT OF TECHNIQUES CINEMATOGRAPHIC CAMERA MOVEMENT BASED 3D AUGMENTED REALITY AS INSTRUCTIONAL MEDIA SHOOTING TECHNIQUE FOR XI MULTIMEDIA CLASS IN SMK N 7 YOGYAKARTA***

Oleh : Septiani Audina dan Priyanto, Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
[septianiaudinaa@gmail.com](mailto:septianiaudinaa@gmail.com)

### **Abstrak**

ARCAM (*Augmented reality camera movement*) merupakan media pembelajaran berbasis *Android* yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada model *based tracking marker*. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan aplikasi teknik pergerakan kamera sinematografi berbasis 3D *augmented reality* sebagai media pembelajaran Teknik Pengambilan Gambar Bergerak siswa kelas XI Multimedia SMK Negeri 7 Yogyakarta dan (2) mengetahui tingkat kelayakan aplikasi yang telah dikembangkan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development (R&D)* dengan mode pengembangan *Waterfall*, yaitu (1) analisis, membuat analisis kebutuhan; (2) desain, membuat desain UML, desain *storyboard*, desain *user Interface*, dan memilih konten sesuai fitur yang harus dikembangkan; (3) Implementasi Kode Program, mengaplikasikan desain yang telah dibuat dengan menggunakan *Unity 3D*; (4) pengujian, aplikasi diuji berdasarkan *ISO/IEC 25010*. Pengujian meliputi *functional suitability*, *efficiency*, *compatibility*, dan *usability*, serta uji materi untuk menguji kesesuaian materi dalam aplikasi. Hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa: (1) ARCAM (*Augmented Reality Camera Movement*) merupakan aplikasi media pembelajaran berbasis *Android* dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada model *marker based tracking* yang sesuai dengan kondisi pembelajaran siswa yang dikembangkan menggunakan model *waterfall*, dengan tahap analisis, desain, implementasi kode program dan pengujian (2) media pembelajaran ARCAM memiliki kualitas aspek *functional suitability* kriteria “sangat layak”, *performance efficiency* dengan *Testdroid* menunjukkan skala kualitas “layak”, *compatibility* dengan uji pada 5 perangkat mendapatkan kriteria “sangat layak”, *usability* dengan uji pada 31 siswa mendapatkan nilai 83,2% dengan kriteria “sangat layak” dan pengujian materi memperoleh kriteria “sangat layak”.

Kata kunci : media pembelajaran, teknik pergerakan kamera, *Augmented Reality*

### **Abstract**

ARCAM (*Augmented reality camera movement*) is an instructional media based *Android* with *Augmented Reality* technology in *based tracking marker*. The purpose of this research are for (1) develop application techniques cinematographic camera movement based 3D *augmented reality* as instructional media shooting technique for XI multimedia class in SMK N 7 Yogyakarta and (2) knowing the appropriateness of instructional media that have been developed. This research is using *Research and Development (R&D)* method with *waterfall* model (1) analysis, create requirements analysis; (2) design, design the UML, *storyboard*, *User Interface*, and choose content according to the features to be developed; (3) program code implementation, applying designs that have been created with *Unity 3D*; (4) testing, application will be testing based on *ISO/IEC 25010*. The testing are *functional suitability*, *efficiency*, *compatibility*, and *usability*, and also material test for testing material suitability in application. The results are (1) ARCAM (*Augmented Reality Camera Movement*) is application instructional media based *Android* with *Augmented Reality* technology and *marker based tracking* model which is suitable with student learning that is developed with *waterfall* model, analysis, design, program code implementation and testing (2) instructional media ARCAM have criteria “very good” in *functional suitability* aspect, with *Testdroid* shows the quality scale “good” for *performance efficiency*, *compatibility* test with 5 devices get criteria “very good”, *usability* test to 31 students get score 83,2 % with criteria “very good” and material testing get criteria “very good”.

Keywords : instructional media, camera movement technique, *augmented reality*

## PENDAHULUAN.

Pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang berorientasi pada pengembangan proses dan hasil dari pembelajaran. Pendidikan kejuruan banyak belajar tentang persiapan-persiapan sebelum ke dunia kerja. Pembelajaran tersebut meliputi pembelajaran kognitif, afektif, dan psikomotorik (Suyitno, 2016). pendidikan kejuruan memang lebih menekankan pada pembekalan praktik jauh lebih banyak dibandingkan pembelajaran teori, sehingga peserta didik lebih terarah pada persiapan teknis menuju penguasaan teknologi terpakai di dalam kehidupan dan secara langsung peserta didik dipersiapkan sebagai tenaga kerja siap pakai.

Direktorat pembinaan SMK berusaha terus menerus untuk mengembangkan SMK dalam hal proses pembelajaran, sarana dan prasarana agar pembelajaran di SMK bisa berjalan sesuai dengan tujuan pendidikan nasional. Tujuan pendidikan nasional yaitu terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia berkembang menjadi manusia yang berkualitas, sehingga mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah (Permendiknas No. 41 tahun 2007).

Sekolah Menengah Kejuruan terdiri dari berbagai macam bidang keahlian sesuai dengan bidang keahlian yang ada di dunia kerja. Semua bidang keahlian di SMK memiliki tujuan yang secara umum mengacu pada isi Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3 mengenai Tujuan Pendidikan Nasional dan penjelasan pasal 15 yang menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang

mempersiapkan anak didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Saat ini ditemukan beberapa anak didik pada saat masuk SMK belum mengetahui dengan pasti bidang keahlian apa yang akan dipilih, yang akhirnya anak didik memilih tanpa mengetahui terlebih dahulu bidang keahlian tersebut seperti apa, akibatnya pada saat pembelajaran anak didik mengalami kesulitan dalam pemahaman belajar.

Pemberlakuan kurikulum 2013 di sekolah menengah mengalami banyak sekali pro dan kontra bukan hanya masalah administrasi tetapi juga pembelajaran. Cara pembelajaran yang diterapkan sangat berbeda dengan kurikulum yang sebelumnya, dimana siswa diminta lebih aktif, kreatif, inovatif, interaktif, komunikatif, bekerja keras dan bersosialisasi antarsiswa melalui kegiatan diskusi dan belajar kelompok sedangkan guru hanya sebagai fasilitator dan motivator.

Bidang Keahlian Multimedia menjadi satu-satunya kompetensi yang bergerak dalam bidang keteknikan. Anak didik diperkenalkan dunia fotografi, videografi, editing video, perakitan komputer dan juga design web. Saat melakukan praktik lapangan terbimbing di sekolah ini pada bidang keahlian multimedia, peneliti melihat fakta bahwa pada saat pembelajaran anak didik yang pada awalnya baru mengenal jurusan Multimedia mengalami kesulitan dalam pemahaman belajar. Keadaan dimana guru hanya menjadi fasilitator dan motivator sesuai dengan kurikulum 2013 belum banyak dilakukan, karena sempat saat ini anak didik masih bergantung kepada guru dan belum bisa belajar mandiri bahkan guru harus menjelaskan sebuah teori yang sama untuk beberapa kali

pertemuan agar anak didik dapat paham materi yang diberikan. Penggunaan media yang kurang efektif menjadi salah satu alasan yang membuat kurangnya ketertarikan siswa dalam memperhatikan guru yang menjelaskan dan membuat anak didik belum bisa belajar mandiri.

Media pembelajaran yang lebih bervariasi diperlukan dalam mempengaruhi ketertarikan siswa dalam belajar. Media pembelajaran saat ini sudah berkembang dimana media pembelajaran dapat digabungkan dengan berbagai macam teknologi yang ada sehingga membuat tampilan media menjadi lebih menarik dan juga materi yang disampaikan menjadi lebih jelas. Dengan bervariasi nya media pembelajaran yang diberikan, akan membantu anak didik dalam peningkatan untuk belajar mandiri.

Berkembangnya media saat ini peserta didik juga bisa melakukan *mobile learning* yang artinya mereka bisa menggunakan *smartphone* yang mereka gunakan sebagai panduan pada saat pembelajaran mandiri maupun pembelajaran dengan guru (Ismail, dkk , 2017). Salah satu teknologi yang bisa digunakan untuk membuat variasi dalam membuat media pembelajaran dan digunakan pada *smartphone* adalah teknologi *Augmented Reality*, teknologi ini merupakan sebuah konsep yang menggabungkan dunia nyata dan obyek dunia maya yang dihasilkan dari suatu sistem komputer dengan menambah informasi pada obyek nyata (Slamet Budiyanto, 2012). Penambahan informasi dapat berupa gambar dua dimensi, tiga dimensi, video atau suara. Pemanfaatan teknologi ini sudah banyak sekali digunakan bukan hanya di bidang pendidikan saja namun teknologi ini dapat

digunakan untuk mempromosikan suatu produk atau menjelaskan wilayah-wilayah pariwisata.

Teknik Pengambilan gambar bergerak merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di kompetensi keahlian multimedia di kelas XI. Pada mata pelajaran ini anak didik diajarkan mengenai videografi dimana terdapat materi teknik pergerakan kamera, materi ini tidak bisa diajarkan melalui media powerpoint atau buku mata pelajaran saja namun diperlukan media lain. Media yang berisi simulasi beserta penjelasan dapat memudahkan anak didik untuk lebih cepat mengerti dan mengetahui materi tersebut. Dari pengamatan langsung dan wawancara yang dilakukan pada saat peneliti melaksanakan PLT (Praktek lapangan Terbimbing), pada saat proses pembelajaran kebanyakan siswa menggunakan *smartphone* untuk memainkan game, media sosial, dan menonton video didalam kelas dan tidak memperhatikan guru yang sedang memaparkan materi sehingga untuk hasil belajar siswa mengalami ketidakstabilan pada nilai kuis dan ulangan harian, beberapa siswa tidak dapat mengerjakan dan membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif. Peneliti menemukan bahwa telah banyak siswa yang menggunakan *smartphone* namun belum memanfaatkannya sebagai media belajar.

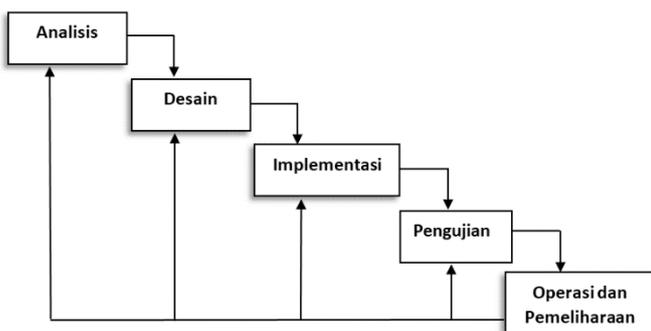
Berdasarkan kondisi pembelajaran teknik pergerakan kamera dikelas XI Multimedia SMK N 7 Yogyakarta, maka akan dikembangkan aplikasi yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* dalam menangani permasalahan yang ditemukan, agar siswa dapat lebih tertarik dan cepat dalam pemahaman teori sehingga siswa dapat mengalami peningkatan untuk belajar mandiri dengan

memanfaatkan *smartphone* sebagai media belajar dan mempermudah dalam praktikum pembelajaran.

## METODE PENELITIAN

### Model Penelitian

Model penelitian ini adalah *research and development* (R&D). Prosedur pengembangan yang digunakan yaitu dengan menggunakan pendekatan model air terjun *waterfall* yang dimulai dengan analisis kebutuhan perangkat lunak dan berlanjut tahapan desain, pembuatan kode program, pengujian dan pemeliharaan. Model proses pengembangan dengan *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan Waterfall  
Sumber: Sommerville (2011:43)

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2018 di SMK N 7 Yogyakarta.

### Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian diperlukan untuk pengujian karakteristik *functional suitability*, *usability* dan ahli materi dari aplikasi yang telah dikembangkan. Sedangkan pengujian pada karakteristik *performance efficiency* dan *compatibility* dilakukan dengan pengujian mandiri. Pengujian *functional suitability* dan ahli materi membutuhkan 2 responden ahli untuk masing-masing pengujianya. Sedangkan pengujian *usability*

menggunakan 32 siswa di kelas XI Multimedia SMK N 7 Yogyakarta sebagai responden.

### Prosedur

Prosedur pengembangan meliputi empat tahapan, yaitu analisis, desain, implementasi/pengkodean, pengujian dan pemeliharaan. Pada tahap analisis dilakukan observasi dan wawancara langsung dengan guru multimedia di SMK N 7 Yogyakarta. Dari hasil observasi dan wawancara didapatkan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan dan pengembangan media. Pada tahapan desain menghasilkan berupa desain UML (*use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*), desain *Storyboard*, dan desain *User Interface*. Pada tahapan implementasi dilakukan implementasi dengan mengaplikasikan desain yang telah dibuat ke dalam Unity 3D lalu untuk tahapan pengujian terdapat 5 aspek yang diujikan yaitu aspek ahli materi, aspek *functional suitability*, aspek *efficiency*, aspek *compatibility*, dan aspek *usability*. Tahapan terakhir yaitu pemeliharaan (*maintenance*), pada tahapan ini dilakukan revisi/perbaikan dari hasil evaluasi tahapan-tahapan sebelumnya.

### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan observasi dan kuesioner. Observasi dilakukan untuk membantu proses analisis kebutuhan dan pengumpulan data pada proses pengujian aplikasi pada karakteristik *performance efficiency* dan *compatibility*. Kuesioner/angket digunakan untuk

menguji aplikasi dari karakteristik *functional suitability*, *usability*, dan ahli materi.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis pada karakteristik *functional suitability*, *compatability*, *usability*, dan ahli materi menggunakan analisis dekriptif dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Presentasi Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah mendapatkan data skor dari hasil pengujian, kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus tersebut. Setelah itu, presentase dikonversikan kedalam pernyataan sesuai dengan tabel berikut (Sudaryono,2011).

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor

No.	Persentase	Interpretasi
1.	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2.	21% - 40%	Kurang Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat Layak

Untuk teknik analisis pada karakteristik *performance efficiency* diambil dari penggunaan memori dan CPU. Kriteria dalam pengujian *performance efficiency* adalah penggunaan memori tidak terjadi memori *leak* dan penggunaan CPU tidak menyentuh batas aman yang ditentukan *Little Eye* yaitu 15%. Pengujian dikatakan memenuhi aspek *performance efficiency* jika memenuhi kriteria tersebut.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode pengembangan *waterfall* didapatkan aplikasi ARCAM (*Augmented Reality Camera Movement*) sebagai media pembelajaran teknik pengambilan gambar bergerak.

Berikut penjelasan tahapan pengembangan yang telah dilakukan:

#### a. Analisis

Pada tahapan analisis didapatkan identifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan dan pengembangan aplikasi. Sasaran pengguna aplikasi ini yaitu untuk siswa kelas XI Multimedia di SMK Negeri 7 Yogyakarta, untuk jumlah siswa dikelas XI Multimedia berjumlah 32 siswa. Materi yang dimuat dalam media pembelajaran ini mencakup standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta tujuan pembelajaran pada mata pelajaran teknik pengambilan gambar bergerak yang materinya akan ditujukan untuk siswa kelas XI Multimedia di SMK N 7 Yogyakarta. Materi yang disajikan berupa simulasi kamera yang berbentuk object 3D dimana kamera tersebut akan menangkap gambar sesuai apa yang ada didepan nya, sehingga gambar hasil pergerakan kamera dapat dilihat langsung disertai dengan keterangan berupa audio pada tiap *button* pilihan pergerakan kamera sehingga peserta didik dapat memahami simulasi dengan lebih mudah serta dapat dijadikan contoh dalam praktik pengambilan video pada mata pelajaran teknik pengambilan bergerak. Media pembelajaran ini dikembangkan dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan model *based Tracking Marker*. Dalam model ini diperlukan marker / gambar untuk dapat menampilkan object yang diinginkan.

#### b. Desain

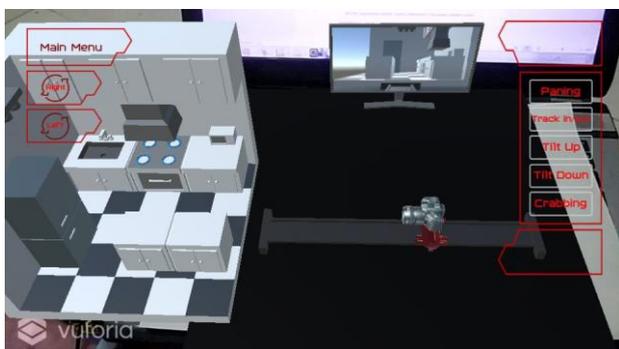
Tahap ini merupakan tahap yang dilakukan untuk merancang desain sistem media pembelajaran yang akan dikembangkan. Rancangan sistem digambarkan melalui desain UML (*Unified Modelling Language*) yang meliputi: *use case*

diagram, activity diagram, dan sequence diagram. Pada tahap desain juga digambarkan storyboard sebagai alur jalannya penggunaan aplikasi serta desain User Interface dari media.

Contoh desain tampilan dari User Interface dari media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Tampilan Main Menu



Gambar 3. Tampilan Menu Mulai (AR Kamera)

c. Implementasi

Pada tahap implementasi kode program menggunakan Vuforia untuk mengupload marker yang digunakan dimana marker ini berfungsi sebagai alat verifikasi agar object 3D dapat dimunculkan serta tempat dari object 3D tersebut berada lalu membuat project dengan menggunakan software Unity 3D 5.6.1f1 .

d. Pengujian

Pada tahap pengujian dilakukan uji ahli materi dan uji kelayakan dengan menggunakan

standar ISO 25010 dengan aspek performance suitability, performance efficiency, compatability, dan usability.

Pengujian ahli materi dilakukan oleh 2 responden dari guru dan dosen multimedia. Pengujian dilakukan menggunakan angket yang berkaitan dengan kesesuaian konten dari persamaan antara aspek penilaian LORI dan Romi Wahono (Ansori,2013). Hasil pengujian ahli materi dapat dilihat pada hasil perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Presentasi Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100 \% \\
 &= \frac{134}{150} \times 100 \% \\
 &= 89,3 \%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 89,3%, sehingga disimpulkan bahwa materi dalam Media Pembelajaran ARCAM dinyatakan “Sangat Layak”. Sangat layak di sini maksudnya adalah seluruh konten media pembelajaran yang terdiri dari materi pergerakan kamera sesuai dengan sumber materi.

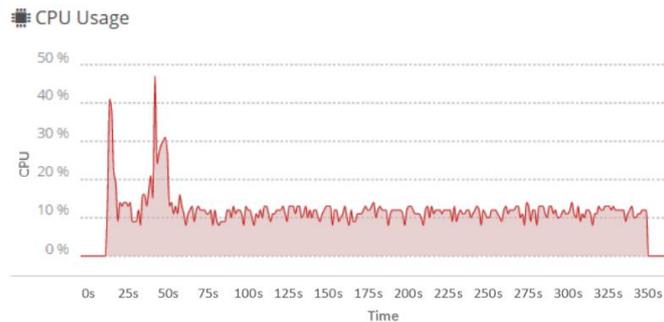
Pengujian functional suitability dilakukan oleh 2 responden dari guru dan praktisi TI, pengujian ini menggunakan angket test case dari <http://softwaretestinghelp.com> dan didapatkan hasil perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Presentasi Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{30}{30} \times 100 \% \\
 &= 100 \%
 \end{aligned}$$

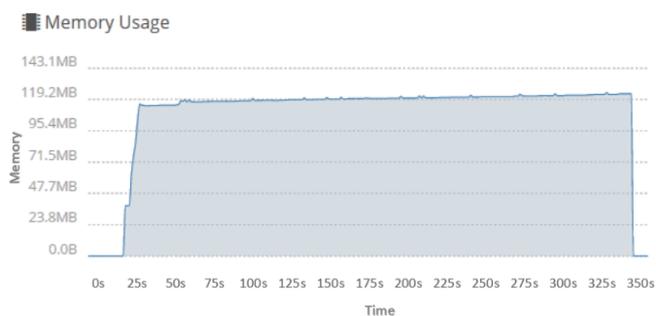
Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 100 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur aplikasi 100% dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil perhitungan persentase kelayakan

tersebut, kualitas aplikasi dari sisi *functional suitability* memiliki nilai “Sangat Layak”.

Pengujian *performance efficiency* menggunakan *testdroid* dengan dijalankan pada *device* LG Google Nexus versi Android 6.0, untuk aspek yang diamati yaitu penggunaan CPU dan Memori. Untuk grafik dari penggunaan CPU dan Memori dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Grafik penggunaan CPU pada aplikasi



Gambar 5. Grafik penggunaan Memori pada aplikasi

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui seberapa besar penggunaan memory pada eksekusi pengujian. Dalam pengujian tersebut memang terlihat penggunaan memory cukup besar. Hal ini disebabkan karena adanya animasi/simulasi di dalam program. Selain itu disebabkan oleh keterbatasan software pengembang aplikasi yaitu Unity 3D yang masih mempunyai kelemahan dalam besarnya penggunaan memory. Akan tetapi meskipun penggunaan memory dalam aplikasi cukup besar, aplikasi ini berjalan tanpa mengalami kekurangan memory yang menyebabkan aplikasi berhenti karena terjadi memory leak. Sedangkan

untuk aspek CPU, berdasarkan grafik di atas penggunaan CPU pada awal penggunaan aplikasi mengalami kenaikan sebesar 45% dikarenakan pada aplikasi sedang melakukan *load* data pada aplikasi setelah *splashscreen*, namun setelah itu grafik terlihat stabil berkisar 1%–12%. Angka tersebut masih berada di bawah batas aman yang ditetapkan oleh Little Eye (mobile app analysis tools) yaitu 15%. Sehingga dapat disimpulkan hasil pada pengujian *efficiency*, aplikasi “ARCAM” memiliki tingkat *efficiency* yang “Layak”.

Pengujian *compatibility* dilakukan dengan menjalankan aplikasi pada lima perangkat *smartphone* sebagai sampel dengan resolusi layar yang berbeda dan sistem Android yang berbeda. Berikut tabel hasil pengujian pada aspek pengujian *compatibility*.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Compatibility

No	Perangkat	Versi Android	Resolusi Layar	Berhasil	Gagal
1	Samsung Grand Prime	5.0.2 (Lollipop)	540 x 960 pixels	√	
2	OPPO Neo7	5.1 (Lollipop)	540 x 960 pixels	√	
3	Lenovo 1000m	5.0 (Lollipop)	480 x 800 pixels	√	
4	OPPO A57	6.0 (Marshmallow)	720 x 1280 pixels	√	
5	ASUS Zenfone Laser 2	6.0 (Marshmallow)	720 x 1280 pixels	√	

Tabel Hasil Uji *compatibility* di atas menunjukkan hasil pengujian aplikasi yang dicobakan pada lima perangkat *smartphone*. Berdasarkan hasil pengujian *compatibility* tersebut maka diperoleh persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Presentasi Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100 \% \\
 &= \frac{5}{5} \times 100 \% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 100 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat digunakan dengan baik 100% diberbagai perangkat. Berdasarkan hasil perhitungan persentase kelayakan tersebut, kualitas aplikasi dari sisi *compatability* memiliki nilai “Sangat Layak”.

Pengujian *usability* dilakukan oleh 31 siswa kelas XI Multimedia di SMK N 7 Yogyakarta, pengujian ini menggunakan USE *Questionnaire* yang dikembangkan oleh Arnold M. Lund (2001). Nilai total yang didapatkan yaitu 3096, sedangkan nilai maksimal untuk tiap pernyataan adalah 4 (Sangat Setuju), sehingga dapat diperoleh total maksimal adalah 3720. Nilai maksimal tersebut diperoleh dari hasil perkalian jumlah responden, jumlah pernyataan dan nilai maksimal tiap pernyataan yaitu  $31 \times 30 \times 4 = 3720$ . Setelah menentukan nilai maksimal, maka untuk presentase kelayakan *usability* secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Presentasi Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{3096}{3720} \times 100\% \\ &= 83,2\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran “ARCAM” memenuhi standar *usability*, yakni sebesar 83,2% dan mendapatkan kelayakan “Sangat Layak”. Secara bertahap masukan dari user terhadap aplikasi diperbaiki sehingga media pembelajaran “ARCAM” mendapatkan kelayakan yang maksimal.

#### e. Pemeliharaan (*maintenance*)

Setelah melakukan empat tahapan sebelumnya diperoleh evaluasi, kemudian

dilakukan revisi atau perbaikan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan baik dari sisi media maupun materi sesuai dengan saran yang telah diberikan. Adapun perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) mengganti istilah *dolly shot* menjadi *Track in/out*; (2) mengubah warna button pada menu AR; (3) mengganti tampilan pada menu Profil; (4) menambahkan menu kuis.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

ARCAM (*Augmented reality camera movement*) merupakan media pembelajaran berbasis *Android* yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada model *based tracking marker* yang sesuai dengan kondisi pembelajaran siswa yang dikembangkan menggunakan model *waterfall*, dengan tahapan yang pertama yaitu analisis, pada tahapan ini didapatkan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan dan pengembangan media. Pada tahapan kedua yaitu desain, pada tahapan ini menghasilkan berupa desain UML (*use case diagram, activity diagram, sequence diagram*), desain *Storyboard*, dan desain *User Interface*. Pada tahapan yang ketiga yaitu implementasi, pada tahapan ini dilakukan implementasi dengan mengaplikasikan desain yang telah dibuat ke dalam Unity 3D 5.6.1f1.

Berdasarkan data penelitian yang didapat untuk menentukan kelayakan dari aplikasi dengan menggunakan pengujian pada ahli materi dan empat dari delapan aspek dalam standar ISO 25010, yakni *functional suitability, performance efficiency, compatibility*, dan *usability*. Hasil uji kelayakan

pada ahli materi mendapatkan nilai 89,3% dan dinyatakan sangat layak untuk digunakan. Sedangkan pengujian kualitas ISO 25010, pada pengujian *functional suitability* memperoleh nilai 100% dan memenuhi standar dalam kategori sangat layak. Hasil pengujian *performance efficiency* sudah memenuhi standar pada pemakaian memori karena tidak menyebabkan memori *leak* pada saat pemakaian serta penggunaan CPU hanya pada awal memiliki kenaikan sebesar 45% namun setelah itu penggunaan stabil dengan rata-rata berkisar 1-12% yang mana angka tersebut memenuhi standar yang ditetapkan *Little Eye* yaitu 15% sehingga untuk pengujian dinyatakan layak. Hasil pengujian aspek *compatibility* dengan 5 perangkat android yang berbeda memperoleh nilai 100% dan dinyatakan sangat layak. Hasil pengujian aspek *usability* oleh 31 siswa kelas XI Multimedia di SMK N 7 Yogyakarta diperoleh nilai 83,2% dengan kriteria sangat layak.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan di atas, maka dapat diberikan beberapa saran. Yang pertama, Bagi siswa, yaitu menggunakan media pembelajaran ini untuk memanfaatkan teknologi dengan adanya *smartphone* sebagai sarana belajar mandiri, baik dikelas maupun diluar kelas. Kedua, Bagi Guru, yaitu menggunakan media pembelajaran ini sebagai media untuk pembelajaran dikelas maupun diluar kelas. Ketiga Bagi penelitian selanjutnya, yaitu adanya penelitian pengembangan yang dilakukan dengan menambahkan metode, kompetensi dasar atau fitur-fitur yang lainnya serta pengaruhnya terhadap siswa seperti efektivitas penggunaan pada

kegiatan pembelajaran atau menambah pengetahuan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, M. 2014. Implementasi Pembelajaran CORE (Connecting, Organizing, Reflecting, Extending) pada Materi Turunan Fungsi untuk Meningkatkan Aktivitas dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XI IPA 1 SMAN1 Jerowaru. *Jurnal Media Pendidikan Matematika*, vol. 2 (2) : 329-338
- Budiyanto, Slamet, 2012, Implementasi Sistem Pengenalan Wajah Sebagai Penghubung Jejaring Sosial: Penerapan Augmented Reality Sebagai Penampil Informasi Hasil Pengenalan Wajah Pada Perangkat Android, Skripsi (published), Program Studi Teknik Komputer, Universitas Indonesia.
- Ismail, dkk.(2017).*Development Of Electrical Discharge Machine Die Sinking Application Using Android Platform*.*Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (JPTK)*. Vol 23, N0.4
- Lund, A. M. (2001, February). Measuring Usability with the USE Questionnaire. Retrieved January 27, 2018, from Usability & User Experience: <http://hcibib.org/perlman/question.cgi?form=USE>. Diakses pada 27 Januari 2018.
- Rosa, A.S & Shalahuddin, M. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Sudaryono, Guritno, & Rahardja, A. (2011). *Theory and Application of IT Research (Metodologi Penelitian Teknologi Informasi)*. Yogyakarta: Andi.
- Suyitno, (2016).*Pengembangan Multimedia Interaktif Pengukuran Teknik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK*.*Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (JPTK)*. Vol 23, No.1