

APLIKASI PENGENALAN ALAT MUSIK TRADISIONAL INDONESIA MENGGUNAKAN METODE BASED MARKER AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID

SELVIA LORENA BR. GINTING, FAUZI SOFYAN
Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia

Augmented reality sebagai metode pengenalan alat musik tradisional indonesia adalah salah satu cara memperkenalkan alat musik tradisional bagi pemula yang ingin mengenal ataupun mengetahui bagaimanakah bentuk dan nada suara dari alat musik tradisional tersebut. Aplikasi untuk pengenalan alat musik tradisional ini mungkin nantinya diharapkan dapat meningkatkan rasa kecintaan terhadap alat musik tradisional yang berasal dari indonesia ini. Seperti yang kita ketahui bersama sangat jarang dijumpainya alat musik tradisional indonesia yang dimainkan di tempat tempat umum, padahal kombinasi alat musik tradisional seperti angklung dan gamelan ataupun alat musik tradisional lainnya sangatlah enak untuk didengarkan dan dapat menarik perhatian setiap orang baik warga lokal maupun interlokal selain untuk melestarikan bisa juga untuk mengundang ketertarikan turis mancanegara sehingga dapat menguntungkan negara. Aplikasi ini juga dapat mempermudah setiap orang baik muda dewasa ataupun yang sudah tua untuk memainkannya dimanapun berada tanpa harus pergi ketempat asal alat musik tradisional itu berada. Aplikasi augmented reality yang dibangun nantinya akan diaplikasikan dan dijalankan pada platform mobile android, dimana pada cara kerjanya aplikasi ini akan menggunakan kamera smartphone android sebagai inputan untuk melacak dan membaca marker (penanda) yang telah dibuat pada media seperti buku atau majalah dengan menggunakan sistem tracking. Setelah marker terbaca atau terlacak nantinya alat musik tradisional dalam bentuk 3D akan tampil dan virtual button pun akan muncul sehingga pengguna dapat mengenal alat musik tradisional ini berdasarkan bentuk 3Dnya dan dapat memainkan nadanya berdasarkan objek virtual button yang disentuh. Pengguna nantinya bisa mendapatkan aplikasi ini secara gratis dan mengunduhnya secara online, untuk media marker (penanda) seperti buku atau majalah dapat di unduh juga secara online dan gratis selain itu dapat juga dicetak atau di print sendiri oleh pengguna.

Keywords : *Augmented Reality, alat musik tradisional, marker, objek 3D*

PENDAHULUAN

Diantara banyak jenis sarana hiburan yang cukup diminati setiap orang salah satu diantaranya adalah musik, baik itu musik tradisional maupun modern. Kedua jenis musik ini memiliki tingkat perkembangan yang berbeda, musik modern terpantau perkembangannya lebih cepat dibandingkan musik tradisional begitupun dengan peminatnya. Setiap orang lebih menyukai musik modern dibandingkan dengan musik tradisional, dikarenakan alat musik modern sangat mudah dijumpai ditempat umum begitu pula dengan musiknya dapat kita dengarkan juga di tempat-tempat umum seperti *restaurant*, kafe, *supermarket*, dan di tempat umum lainnya. Berbeda dengan alat musik tradisional yang hanya kita dapat jumpai di pertunjukan pentas musik budaya tradisional ataupun tempat dimana ada pertunjukan alat musik tradisional dan itupun sangat jarang. Bila kita ingin mengenal dan memainkan alat musik tradisional itu kita harus datang ketempat asal alat musik tradisional tersebut dibuat.

Berdasarkan perkembangan dari kedua jenis alat musik tersebut, berbagai cara dilakukan oleh pencinta alat musik tradisional untuk melestarikan dan memperkenalkan alat musik tradisional indonesia kepada para generasi muda agar dapat lebih mencintai dan ikut melestarikan alat musik tradisional indonesia ini sejak usia dini. Akan tetapi meskipun terkadang orang yang ingin memperkenalkan ataupun ingin mengenal masih kesulitan untuk menemukan alat musik tradisional yang mereka cari, bisa dikarenakan tempat dari alat musik tradisional tersebut yang lokasinya cukup jauh, harga yang cukup mahal, dan lain sebagainya. Sehingga sebagian besar hanya dapat menonton dan mendengarkannya di televisi, radio, ataupun internet.

Di era jaman digital saat ini banyak sekali cara atau metode yang dapat bisa kita gunakan untuk memperkenalkan alat musik tradisional yang berasal indonesia ini.

Misalnya saja salah satu teknologi yang saat ini sedang tren dan berkembang yaitu *Augmented Reality*, dengan menggunakan teknologi ini mungkin saja dapat membantu mengenalkan kepada setiap orang dan melestarikan alat musik tradisional indonesia. Maka dari itu, dibuatlah “aplikasi pengenalan alat musik tradisional indonesia menggunakan metode *based marker augmented reality* berbasis android”. Sebagaimana kita ketahui hampir setiap kalangan usia di era modern ini memiliki *smartphone* canggih sehingga diharapkan dapat membantu dan mempermudah setiap orang yang ingin belajar dan mengenal tentang alat musik tradisional indonesia.

METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari 4 tahapan dalam pengerjaannya. Yang pertama dimulai dengan studi literatur yaitu mengumpulkan berbagai macam informasi dari buku, jurnal, artikel ataupun internet yang berhubungan dengan judul penelitian. Yang kedua perancangan sistem yaitu menerapkan semua teori-teori penunjang dan komponen yang telah dikumpulkan dalam membangun sebuah aplikasi *Augmented Reality*. Yang ketiga pengujian dan analisa, yaitu melakukan pengujian sistem setelah aplikasi selesai dibuat yang akan menghasilkan beberapa data. Setelah itu proses analisa akan dilakukan untuk mengetahui keberhasilan maupun kesalahan implementasi aplikasi yang telah dibuat. Dan yang terakhir kesimpulan, yaitu membuat kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan sebelumnya.

PEMBAHASAN

1. *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah bagian dari *Environment Reality* (ER) atau yang dikenal juga sebagai *Virtual Reality* (VR) (Azuma, R. T, 1997) . *Augmented Reality* (AR) memiliki

kemampuan untuk melakukan komunikasi visual seperti tulisan bentuk atau gambar dari komputer *virtual* ke dalam dunia nyata. Antarmuka AR memungkinkan pengguna melihat dunia nyata bersamaan dengan citra *virtual* yang terletak pada suatu lokasi tempat dan objek nyata. Antarmuka AR meningkatkan pengalaman dunia nyata, tidak seperti antarmuka VR yang menarik pengguna dari dunia nyata dan masuk ke layar visual (Mark Billinghursts, 2002). Pada garis besarnya perbedaan *Virtual Reality* dan *Augmented Reality* terletak pada bagian interaksi terhadap pengguna.

Tujuan utama dari pembagunan teknologi *Augmented Reality* sendiri yaitu untuk memberikan sebuah pengertian dan informasi dalam dunia nyata, dimana *Augmented Reality* mengambil dasar yang terdapat pada dunia nyata, lalu sistem tersebut akan menambahkan data kontekstual agar lebih memperjelas pemahaman seseorang terhadap informasi yang akan diserap.

2. Konsep Augmented Reality

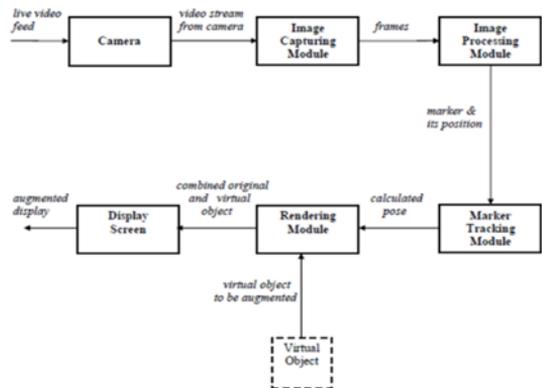
Augmented reality memiliki 2 metode yang sering digunakan yaitu *Marker-Based Tracking* dan *Markerless Tracking* (Selvia, L. G., Yogie, R. G., & Fawaiz Rasyid, 2016). Pada penelitian ini hanya menggunakan metode *Marker-Based Tracking*.

3. Metode Marker-Based AR

Metode *marker-based* dari teknologi *Augmented Reality* dihadirkan dari gabungan teknologi computer vision dan *image processing* yang mencari informasi dari sebuah gambar secara langsung (Gerhana Aditya Yana, Syaripudin Undang, Setiawan Erwin., 2016). Dimana *marker* merupakan gambar 2D yang didesain baik secara khusus ataupun tidak, marker dibutuhkan untuk memunculkan objek 3D yang akan dihadirkan setelah proses *tracking* dan *positioning* dilakukan (Khotimah Khusnul., 2014).

4. Pelacakan Marker

Berikut merupakan block diagram yang memperlihatkan cara kerja *augmented reality*:



Gambar 1. Marker Architecture Block Diagram

Terdapat 6 modul proses dari *marker system* yaitu :

a. Camera

Video langsung dunia nyata yang menjadi *input* dari kamera laptop ke modul Kamera. Menampilkan gambaran video langsung dunia nyata dari kamera pada laptop menjadi suatu proses awal dalam *augmented reality*. Video dunia nyata ini kemudian dijadikan *input* pada *Image Capturing Modul*.

b. Image Capturing Module

Modul ini menganalisis *inputan* yang diberikan dari kamera, dengan menganalisa setiap *frame* dalam video. Modul ini kemudian menghasilkan gambar biner yaitu suatu gambar digital yang hanya memiliki dua nilai saja untuk setiap piksel. Biasanya dua warna yang digunakan untuk gambar biner adalah hitam dan putih. Gambar biner hitam dan putih ini disediakan sebagai *inputan* untuk *Image Processing Module*.

c. Image Processing Module

Input ke *image processing module* adalah gambar biner yang merupakan *output* dari dari *Image Capturing Module* sebelumnya. Gambar biner ini kemudian diproses dengan menggunakan teknik pemrosesan gambar untuk mendeteksi *AR Marker*. Pendeteksian *AR Marker* sangat penting untuk menentukan posisi, dimana untuk menempatkan objek 3D *virtual*. Setelah *AR Marker* terdeteksi, lokasinya kemudian disediakan dan dijadikan sebagai *input*-an ke *Marker Tracking Module*.

d. Marker Tracking Module

Marker Tracking Module merupakan "jantung" dari sistem *augmented reality*; Disini akan dihitung pose relatif kamera secara *real time*. Istilah pose disini berarti posisi enam derajat kebebasan (DOF), yaitu lokasi 3D dan orientasi 3D suatu objek. Pose yang dihitung dan diberikan sebagai masukan untuk modul *rendering*.

e. Rendering Module

Dimana terdapat 2 *inputan* yang masuk ke *Rendering module*. Yang pertama yaitu dari pose yang dihitung pada *Marker Tracking Module* sebelumnya, dan yang kedua dari 3D Objek *virtual* untuk menjadi gambar *augmented*. Pada *rendering module* ini akan mengkombinasikan gambar asli dan komponen *virtual* menggunakan penghitungan pose dan kemudian menampilkan gambar *augmented* dari kedua *inputan* tersebut ke *display screen*.

f. Display Screen

Display Screen merupakan media dimana gambar dari *augmented reality* visualisasian atau ditampilkan. Media ini berupa layar pada monitor atau *smartphone*.

5. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya memiliki peran sangat penting dalam proses pembacaan *marker (tracking)*. Hal ini dikarenakan keberadaan cahaya dapat membantu kamera dalam

menentukan *marker* yang dibaca. Kondisi cahaya yang ada didalam ruangan sangat berbeda dengan intensitas cahaya yang berada diluar ruangan, baik dari sisi kecerahan, pengaruh bayangan objek lain, maupun titik jatuh cahaya, merupakan faktor-faktor yang dapat menghambat kamera untuk mengidentifikasi sisi dari sebuah *marker* (Lee, W., & Woo, W. 2009).

6. Alat Musik Tradisional Indonesia

Alat musik tradisional adalah alat musik masyarakat setempat yang dibuat dan diwariskan secara turun – temurun, dan berkelanjutan dalam masyarakat suatu daerah. Alat musik tradisional biasanya digunakan sebagai pengiring musik tradisional, pengiring seni tari daerah dan sebagai pengiring untuk ritual – ritual tertentu dalam upacara keagamaan. Tapi seiring berkembangnya jaman alat musik tradisional juga dapat digunakan sebagai pengiring untuk jenis musik lainnya ataupun suatu pertunjukan baik itu personal ataupun kelompok dengan tujuan tertentu[13]. Dalam aplikasi ini hanya beberapa saja alat musik tradisional yang ditampilkan, dan cara memainkannya dengan menggunakan virtual button.

7. Android

Android merupakan sistem operasi yang didistribusikan secara *open source* oleh Google, atau dengan kata lain *operating system* ini dapat dikelola oleh berbagai pihak tanpa membutuhkan lisensi khusus (Lee, W. M. (2012)). Sistem operasi yang diperuntukan bagi *smartphone* ini berbasis sistem operasi Linux. Pada setiap versi Android memiliki versi API tersendiri, hingga pertanggal 19 Agustus 2015, Android telah merilis 23 tingkatan API. API (*Application Programming Interface*) merupakan sekumpulan perintah, fungsi, dan protokol yang dapat digunakan oleh *programmer* saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu (Lee, W. M. (2012)). API

memungkinkan *programmer* untuk menggunakan fungsi standar untuk berinteraksi dengan sistem operasi.

8. Unity 3D

Unity 3D merupakan *game engine* atau *software* yang diciptakan untuk membuat sebuah aplikasi *game*, yang telah dilengkapi IDE (*Integrated Development Environment*) atau dengan kata lain unity tidak membutuhkan *software development* seperti Delphi atau Ms. Visual C++ dalam hal pembangunan aplikasi, karena unity telah memiliki *code editor* dan *compiler* sendiri (Roedavan, R. (2014). Kelebihan lain dari Unity ialah merupakan sebuah *engine multiplatform*, sehingga aplikasi yang dibuat dapat diimplementasikan pada *platform* Windows, Mac, Android, Ios, PS3, bahkan Wifi (Labschutz, M., & Kros, K., 2011).

9. Vuforia SDK

Vuforia merupakan *package Software Development Kit (SDK)* yang diperuntukan untuk membuat *Augmented Reality*. Vuforia menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak *marker* atau *image target* dan objek 3D sederhana secara *real-time* (Developer Vuforia, 2011).

10. Blender

Blender 3D merupakan aplikasi untuk membuat gambar 3D yang dapat digunakan oleh siapapun (*Opensource*). tidak hanya membuat gambar 3D, Blender dapat digunakan untuk pengeditan video, membuat animasi, bahkan membuat *game* (Winarno Edy, Hadikurniawati Wiwin, Ardhi-anto Eka., 2012).

11. UML

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem perangkat lunak. Uni-

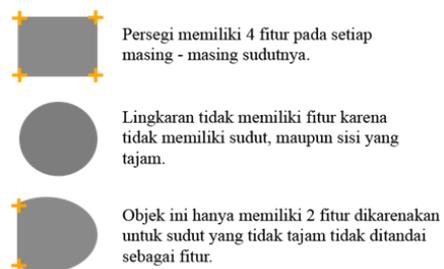
fied Modeling Language (UML) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut bisa berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun Selvia, L. G., Yogie, R. G., & Widantyo, A., (2017).

ANALISIS & PERANCANGAN SISTEM

1. Analisis Algoritma

Algoritma FAST (*Features From Accelerated Segment Test*) Corner adalah suatu algoritma yang yang dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *real-time* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut. FAST *corner* dimulai dengan menentukan suatu titik p pada koordinat (xp, yp) pada citra dan membandingkan intensitas titik p dengan 4 titik di sekitarnya. Titik pertama terletak pada koordinat (x, yp-3), titik kedua terletak pada koordinat (xp+3, y), titik ketiga terletak pada koordinat (x, yp+3), dan titik keempat terletak pada koordinat (xp-3, y).

Vuforia menggunakan algoritma FAST *Corner* untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan Vuforia SDK. Semakin tinggi rating *augmentable* dari target gambar, semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakan yang dikandungnya.



Gambar 2. Contoh objek yang mengandung fitur

Gambar 2 menunjukkan bahwa algoritma hanya mendeteksi sudut pada gambar, jika gambar tidak memiliki sudut maka gambar tersebut tidak memiliki fitur dan gambar yang memiliki sudut yang tajam dan sudut yang tidak tajam maka hanya sudut yang tajam yang akan dijadikan fitur, yang nantinya sudut tersebut akan dijadikan fitur dalam menampilkan objek 3D (Selvia, L.G., Endra Sudrayana., 2016).



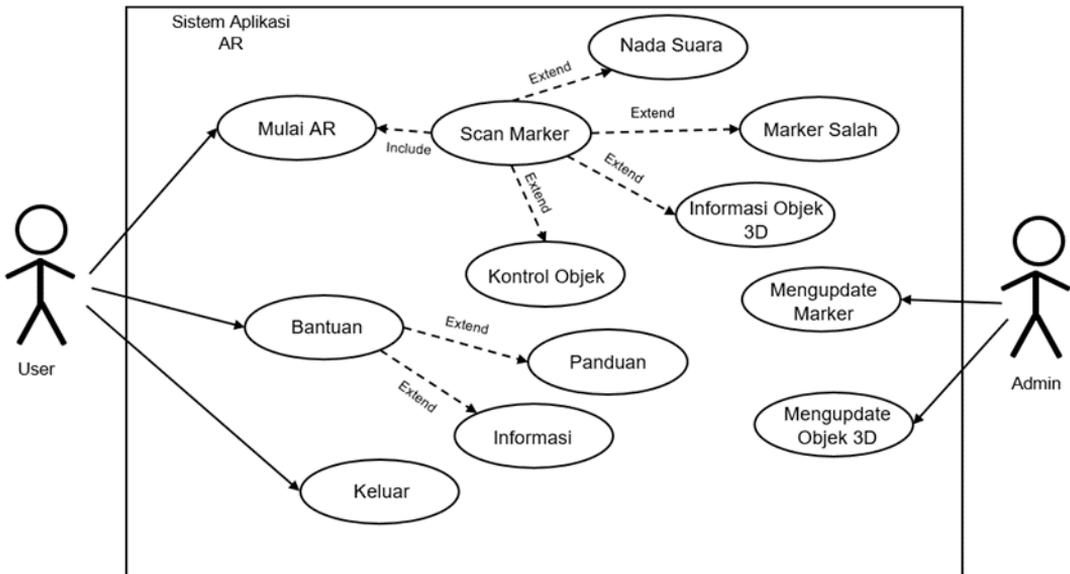
Gambar 3 Contoh Gambar yang Memiliki Pola Berulang

Gambar 3 menunjukkan meskipun gambar mengandung cukup fitur dan kontras yang

baik, pola berulang menghambat kinerja deteksi. Untuk hasil terbaik, pilih gambar tanpa motif berulang-ulang (bahkan jika diputar dan bersisik) atau simetri rotasi yang kuat. Sebuah lingkaran merupakan contoh dari pola berulang yang tidak dapat terdeteksi, karena lingkaran tampak persis sama dan marker tidak dapat dibedakan dengan detektor.

2. Use Case Diagram

Merupakan deskripsi fungsi dari sebuah sistem dari perspektif pengguna. Use Case mendeskripsikan interaksi tipikal antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberi sebuah gambaran tentang bagaimana sistem tersebut digunakan. Use Case diagram terdiri dari tiga bagian yaitu definisi actor, definisi use case dan scenario use case. Berikut adalah use case diagram yang dirancang untuk aplikasi Android:



Gambar 4. Use Case Diagram

Pada *Use Case Diagram* terdapat 2 aktor yang memiliki peran berbeda terhadap sistem. Deskripsi peran dari masing-masing

aktor akan dijelaskan pada tabel dibawah ini (Selvia, L.G., Endra Sudrayana., 2016) :

Tabel 1. Deskripsi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	<i>User</i>	Pengguna aplikasi AR, melakukan <i>scan marker</i> , melihat panduan aplikasi, melihat informasi aplikasi dan keluar dari aplikasi.
2	<i>Admin</i>	Dapat melakukan perubahan terhadap aplikasi, baik itu menambah, mengedit, ataupun menghapus bagian aplikasi.

Tabel 2. Deskripsi Use Case

No	Use case	Deskripsi
1	Halaman Utama	Tampilan utama aplikasi.
2	Mulai AR	Menu untuk memulai program AR.
3	Bantuan	Menu bantuan <i>user</i> untuk memulai aplikasi.
4	Panduan AR	Menampilkan cara menggunakan aplikasi.
5	Informasi Aplikasi	Menampilkan informasi tentang perancang aplikasi.
6	Keluar	Keluar dari aplikasi.
7	<i>Scan Marker</i>	Proses untuk melakukan <i>scan marker</i> dan menampilkan <i>3D Animasi</i> .
8	<i>Marker Salah</i>	Merupakan proses <i>scan</i> terhadap <i>marker</i> secara berulang untuk menemukan <i>marker</i> yang benar.
9	Informasi Objek 3D	Menampilkan informasi objek 3D alat musik tradisional dengan tulisan atau suara.
10	Nada Suara	Suara nada alat musik yang keluar saat <i>user</i> menyentuh <i>virtual button</i> .

No	Use case	Deskripsi
11	Kontrol Objek	Merupakan proses memperbesar/memperkecil dan merotasi objek 3D yang ditampilkan pada layar <i>display</i> .
12	<i>Update Marker</i>	Proses menambah, menghapus, ataupun mengubah <i>marker</i> pada sistem
13	<i>Update Objek 3D</i>	Proses menambah, menghapus, ataupun mengubah objek 3D pada sistem

3. Flowchart Sistem



Gambar 5. Flowchart Sistem

Gambar 5 Menjelaskan tentang sistem *scan marker*, pada kondisi ini kamera *scan marker* akan aktif untuk melakukan *scan* terhadap *marker*, jika *marker* terdeteksi maka akan menampilkan objek 3D di atas *marker*, jika *marker* tidak terdeteksi sistem akan meminta pengguna melakukan *scan marker* ulang.

HASIL PENGUJIAN

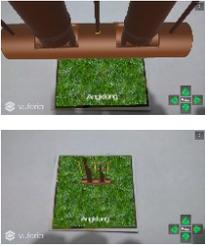
Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan maupun kekurangan pada perangkat lunak aplikasi yang akan diuji, agar dapat diketahui bahwa perangkat lunak yang diuji telah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut.

1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional atau biasanya juga disebut pengujian alpha merupakan pengujian yang dilakukan langsung antara sistem dan pengguna. Pada pengujian ini melihat apakah program aplikasi menghasilkan output yang diinginkan dan sesuai dengan fungsi dari program tersebut, jika input yang diberikan menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya perangkat lunak, maka program aplikasi yang bersangkutan benar, tetapi jika output yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya, maka program aplikasi tersebut masih terdapat kesalahan. Skenario pengujian ini menggunakan metode *blackbox*, dimana skenario dan hasil pengujian terhadap sistem akan dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 3. Pengujian Fungsional

No	Komponen yang Diuji	Skenario dan Hasil Uji			
		Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Tampilan Aplikasi	Kesimpulan
1.	Halaman Utama	Tekan Tombol Mulai AR.	Aplikasi mengaktifkan kamera untuk melakukan proses <i>scanning marker</i> .		<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
		Tekan Tombol VR	Aplikasi mengaktifkan kamera untuk melakukan proses <i>scanning marker</i> dengan mode VR.		<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
		Tekan Tombol Bantuan.	Aplikasi dapat menampilkan halaman Bantuan.		<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
2.	Halaman Pilih Mulai AR	Tekan Tombol Informasi Objek 3D (?)	Aplikasi dapat menampilkan informasi tentang objek 3D alat musik tradisional yang keluar dari <i>marker</i>		<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
		Tekan tombol <i>virtual diatas marker</i> .	Aplikasi mengeluarkan suara nada alat musik pada speaker smartphone saat tombol <i>virtual</i> disentuh.		<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak
		Tekan Tombol Rotasi (Atas, Bawah, Kanan, atau Kiri)	Aplikasi merotasi objek sesuai dengan arah tombol rotasi yang ditekan.		<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak

No	Komponen yang Diuji	Skenario dan Hasil Uji			
		Skenario Uji	Hasil yang Di-harapkan	Tampilan Aplikasi	Kesimpulan
		Tekan Layar Smartphone Dengan Dua Jari Saling Mendekat atau Menjauh	Aplikasi akan memperbesar atau memperkecil objek 3D alat musik tradisional yang tampil di atas <i>marker</i>		[√] Berhasil [] Tidak
3.	Halaman Pilih Bantuan	Tekan Tombol Panduan AR.	Aplikasi dapat menampilkan halaman Panduan AR, tombol <i>next</i> , dan tombol Kembali.		[√] Berhasil [] Tidak
		Tekan Tombol Informasi Aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman informasi aplikasi dan tombol Kembali.		[√] Berhasil [] Tidak
		Tekan Tombol Kembali.	Aplikasi dapat kembali pada menu sebelumnya.		[√] Berhasil [] Tidak
4.	Halaman Panduan AR	Tekan Tombol Kembali.	Aplikasi menampilkan menu halaman sebelumnya.		[√] Berhasil [] Tidak
		Tekan Tombol Next (>).	Aplikasi akan menampilkan halaman panduan selanjutnya,		[√] Berhasil [] Tidak
5.	Halaman Informasi Aplikasi	Tekan Tombol Kembali.	Aplikasi menampilkan menu halaman sebelumnya.		[√] Berhasil [] Tidak

2. Kesimpulan Pengujian Fungsional

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berjalan sesuai harapan. Dimana fitur maupun fungsi dari setiap menu menghasilkan *output* yang diinginkan sesuai dengan tujuan dan fungsi pembuatan aplikasi tersebut.

3. Pengujian Pendeteksian *Marker*

Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui bagaimana teknologi *Augmented Real-*

ity bekerja saat membaca *marker*. Disini penulis mencoba beberapa penelitian terhadap *marker*, diantaranya pengaruh intensitas cahaya terhadap *marker*, batas kemiringan pembacaan *marker*, dan perubahan warna *marker*.

a. Kemiringan

Pengujian pendeteksian *marker* berdasarkan kemiringan kamera dilakukan untuk mengetahui batas maksimum kemiringan kamera terhadap *marker* terdapat dua *marker* yang diuji, dari hasil pengujian didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Pengujian Pendeteksian *Marker* Berdasarkan Kemiringan Kamera

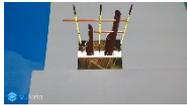
No.	Kemiringan	Scan <i>Marker</i>	Menampilkan Objek 3D
1.	0°		Ya
2.	30°		Ya
3.	45°		Ya
4.	60°		Ya
5.	75°		Tidak

Pengujian pendeteksian *marker* berdasarkan kemiringan kamera, dengan kemiringan masing-masing 0°, 15°, 30°, 45°, 60° dan 75° diperoleh hasil bahwa pendeteksian maksimum terdeteksinya *marker* pada kemiringan 60°, lebih dari 60° kamera tidak dapat melakukan deteksi *marker* dikarenakan *marker* tidak dikenali oleh kamera *scan marker*.

b. Marker Terhalang

Pengujian ini bertujuan untuk menguji ketika *marker* terhalang, akan dilakukan pengujian *scan marker* ketika *marker* terhalang 20%, 40%, 60%, 80%, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah objek 3D masih dapat ditampilkan di atas *marker* ketika *marker* terhalang, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5. Pengujian Pendeteksian Terhadap Marker Terhalang

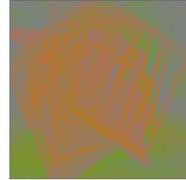
Scan Marker	Terhalang			
	20%	40%	60%	80%
Scan Marker				
Hasil				
	Tampil	Tampil	Tampil	Tidak Tampil

Dari hasil pengujian *marker* terhalang dapat disimpulkan ketika *marker* terhalang hingga 70% objek 3D masih dapat ditampilkan di atas *marker*, dengan demikian ketika *marker* terhalang, kamera *scan marker* masih dapat melakukan proses *scan* terhadap 30% *marker* yang tidak terhalang dan menampilkan objek 3D di atas *marker*.

c. Kontras

Pengujian ini bertujuan untuk menguji ketika kontras terhadap *marker* berkurang, akan dilakukan pengujian *scan marker* ketika kontras *marker* dikurangi sebesar 30%, 60%, dan 100%, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah objek 3D masih dapat ditampilkan di atas *marker* ketika kontras *marker* dikurangi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Pengujian Pendeteksian Marker Berdasarkan Kontras Marker

No.	Gambar Asli	Pengurangan Kontras 30%	Pengurangan Kontras 60%	Pengurangan Kontras 100%
1.				
				
	Tampil	Tampil	Tampil	Tidak

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan ketika kontras *marker* dikurangi 30% hingga 60%, *marker* masih dapat dikenali dan objek 3D dapat tampil di atas *marker*. Namun ketika kontras *marker* dikurangi 70% hingga 100%, *marker* sudah tidak dapat dikenali kamera dan objek 3D tidak tampil. Dengan demikian, kamera *scan marker* masih dapat melakukan proses *scan* terhadap *marker* yang kontrasnya dikurangi maksimal 60%.

D. Jarak dan Ukuran Marker

Pengujian ini bertujuan menguji jarak antara kamera dan *marker* untuk mengetahui seberapa jauh kamera dapat melacak *marker* dan menentukan apakah jarak tersebut akan berubah jika ukuran *marker* berbeda. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah kamera masih dapat melacak *marker* dengan jarak yang jauh berdasarkan ukuran *marker*.

Tabel 7. Pengujian Pendeteksian Terhadap Jarak dan Ukuran Marker

Jarak Maksimum Kamera	14 cm	46 cm
Hasil		
Ukuran Marker	3x3 cm	9x9 cm

Dari hasil pengujian jarak maksimum berdasarkan ukuran *marker* dari posisi kamera, kamera tidak bisa melacak atau mengenali *marker* dengan ukuran 3x3 cm lebih dari 14cm. Sedangkan pada *marker* berukuran 9x9 cm kamera mampu untuk mengenali *marker* dengan jarak maksimum 46 cm. Berdasarkan pengujian ini dapat disimpulkan bahwa ukuran *marker* dapat mempengaruhi jarak scan antara kamera dan *marker*, semakin kecil ukuran *marker* maka jarak antara keduanya pun harus dekat agar kamera dapat melacak *marker* dan apabila ukuran *marker* diperbesar maka jarak scan kamera terhadap *marker* pun bisa lebih jauh.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi, pengujian dan analisa sistem pada aplikasi *Augmented Reality* Alat Musik Tradisional, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Aplikasi dapat di implementasikan pada perangkat android dan dapat berjalan serta berfungsi dengan normal.
- b. Berdasarkan hasil analisa pengujian *Alpha* yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *black box* dengan menguji ketika menekan tombol, maupun menampilkan objek 3D di atas *marker* telah berjalannya sesuai dengan yang diharapkan. Dapat menampilkan objek 3D alat musik tradisional, yang dapat dimainkan nadanya menggunakan *virtual button*, beserta informasi dari alat musik tradisional yang muncul, sesuai dengan tujuan utama pembuatan aplikasi.

2. Saran

Adapun saran untuk meningkatkan kinerja atau kemampuan Aplikasi Pengenalan Alat Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Metode *Based Marker Augmented Reality* Berbasis Android adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi hanya dapat menampilkan beberapa dari alat musik tradisional indonesia saja, diharapkan nantinya dapat mencakup semua provinsi untuk alat musik tradisional indonesia.
- b. Aplikasi tidak dapat memainkan alat musik tradisional seperti pada alat musik yang sebenarnya. Mungkin nantinya diharapkan aplikasi dapat dimainkan hampir seperti cara alat musik sebenarnya untuk pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anuroop Katiyar, Karan Kalra, Chetan Garg, 2015, *Marker Based Augmented Reality*, *Advances in Computer Science and Information Technology (ACSIT)* 2 (5):441-445
- Azuma, R. T. (1997). *A Survey of Augmented Reality*. In *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 2.
- Developer Vuforia. (2011). *Developing With Vuforia*. Diperoleh 15 April 2016 dari <https://developer.vuforia.com:https://developer.vuforia.com/resources/dev-guide/getting-started>.
- Furht, B. (2011). *Handbook of Augmented Reality*. New York: Springer.
- Gerhana Aditya Yana, Syaripudin Undang, Setiawan Erwin., 2016, *Implementasi*

- Teknologi *Augmented Reality* Pada Buku Panduan Wudhu Berbasis Mobile Android. *join* 1(6):2527-9165.
- Khotimah Khusnul., 2014, Aplikasi Tutorial Rukun Umroh Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android, *prosiding seminar ilmiah nasional*, 8 (10):2302-3740.
- Labschutz, M., & Krosi, K. (2011). Content Creation for a 3D Game with Maya and Unity. *Proceedings of CESC 2011: The 15th Central European Seminar on Computer Graphics*, 1-2.
- Lee, W. M. (2012). *Beginning Android 4 Application Development*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, W., & Woo, W. (2009). *Real-time Color Correction for Marker-based Augmented Reality Application*. GIST U-VR Lab, 1-4.
- Mark Billinghursts, 2002, *Augmented Reality in Education*, *New horizons for learning* 12:1-2
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* 8th Edition. New York: McGraw-Hill.
- Roedavan, R. (2014). *Unity Tutorial Game Engine*. Bandung: Informatika.
- Satu Jam, 2016, 44 Gambar Alat Musik Tradisional Indonesia Serta Daerah Asal, <http://satujam.com/alat-musik-tradisional/>, diakses pada tanggal 19 oktober 2016.
- Winarno Edy, Hadikurniawati Wiwin, Ardianto Eka., 2012, *Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender*, *jurnal teknologi informasi DINAMIK*, 17(2): 107-117.
- Selvia, L.G., Endra Sudrayana. (2016). Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Media Pengenalan Gedung Baru UNIKOM Berbasis Android. *Majalah UNIKOM*. Hal.283-295.
- Selvia, L. G., Yogie, R. G., & Fawaiz Rasyid. (Oktober 2016). Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Untuk Membangun Aplikasi Pemandu Kota Berbasis Mobile Android Memanfaatkan LBS Yang Diintegrasikan dengan Google Maps dan GPS (Pusat Studi: Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Tekno Insentif*: Vol. 10 No.2. Hal.15-22.
- Selvia, L. G., Yogie, R. G., & Widantyo, A. (April 2017). *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Stimulasi Bayi Menggunakan Metode Marker Berbasis Android. *Jurnal Jamika* Vol.1 No.13, 1-13.

