

Aplikasi Penerjemah Tablatur Gitar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Platform Android

Bagus Setiadi¹, Eko Budi Setiawan²

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia, Bandung, Indonesia
bagus.freelancer@gmail.com¹, eko@email.unikom.ac.id²

Diterima 7 November 2016

Disetujui 12 Desember 2016

Abstract— *The guitar tablature is a guitar melody guitar used by professional guitarists when performing. Guitar tablature translator application is one of the media to help users especially novice guitarist to translate the guitar tablature. This application is built on android platform using Augmented Reality technology with Markerless Augmented Reality method to combine virtual world objects into the real world. In this application there are several functions such as displaying finger position information, 2D objects and audio.*

Index Terms—*Tablatur Gitar, Augmented Reality, Android.*

I. PENDAHULUAN

Tablatur gitar adalah sebuah sistem notasi grafis yang mewakili senar dan fret gitar dari batang atau leher sebuah gitar. Tablatur gitar pada awalnya hanya digunakan oleh gitaris sebagai panduan saat pentas berlangsung namun lama-kelamaan tablatur gitar juga termasuk pada bagian dari pembelajaran gitar di sekolah musik. Saat ini tablatur gitar mulai digunakan oleh banyak kalangan yang bukan dari dunia musik, sehingga menimbulkan beberapa masalah yaitu gitaris khususnya pemula tidak mengetahui penjarian yang tepat dan ketepatan nada.

Hal yang utama saat mempelajari tablatur adalah dengan mempelajari penjarian sesuai dengan angka yang tertera ada tablatur, akan tetapi tablatur tidak memberikan informasi jari mana yang harus digunakan untuk menekan senar. Sewaktu mempelajari tablatur juga seharusnya seorang gitaris dapat mendengar dan mengetahui bunyi nada yang sesuai dengan tablatur tersebut. Konsep ini sama seperti konsep belajar audio visual dimana mata melihat tablatur dan telinga mendengarkan audio, maka otak akan lebih cepat untuk memahami. Tetapi yang menjadi permasalahan yaitu tablatur gitar tidak dapat menghasilkan suara.

Saat ini banyak teknologi yang dapat membantu penerjemahan sebuah objek tertentu salah satunya adalah *augmented reality*. *Augmented reality* adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata serta terdapat integrasi antarbenda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata [1]. *Metode markerless augmented reality* memungkinkan pembacaan banyak objek tanpa

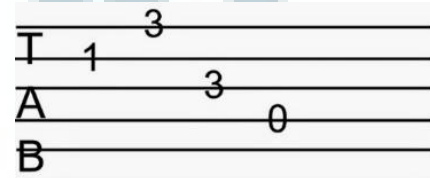
marker khusus dengan cara mengenali pola objek yang dibacanya. Hal tersebut dapat diterapkan dalam suatu aplikasi untuk membaca dan menerjemahkan tablatur gitar yang memiliki pola tertentu karena aplikasi berfungsi untuk melakukan berbagai bentuk pekerjaan seperti penerapan, penggunaan dan penambahan data [2] untuk membantu manusia dalam melaksanakan tugas tertentu [3].

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini tujuannya untuk membangun aplikasi yang dapat menerjemahkan tablatur gitar dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* dengan metode *markerless augmented reality* yang berjalan pada *smartphone* dengan *platform* android. Dengan adanya aplikasi ini dapat memberikan informasi penggunaan jari yang tepat untuk menyentuh *fret* gitar, serta dapat menghasilkan suara senar untuk mengetahui nada yang dihasilkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tablatur Gitar

Tablatur gitar adalah sebuah media cetak yang menggambarkan bagaimana cara memainkan *melody* gitar. Dalam sebuah pembelajaran gitar, diperlukan adanya teknologi untuk bisa mengarahkan seorang siswa belajar dengan benar ketika memainkan *chord* [4] yang berdasarkan pada pemahaman tablatur gitar. Gambar 1 berikut menampilkan sebuah tablatur gitar.



Gambar 1. Tablatur Gitar

Penjelasan dari Gambar 1 diatas yaitu :

- Angka menunjukkan di *fret* berapa harus menekan senar. *Fret* merupakan bagian dari gitar yang digunakan sebagai penampang senar saat ditekan.

- b. Garis paling atas atau garis pertama menunjukkan senar E tinggi
- c. Garis ke 2 menunjukkan senar B
- d. Garis ke 3 menunjukkan senar D
- e. Garis ke 4 menunjukkan senar G
- f. Garis ke 5 menunjukkan senar A
- g. Garis ke 6 atau garis paling bawah menunjukkan senar E Rendah

B. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Ronald Azuma pada tahun 1997 mendefinisikan *augmented reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut [1]:

1. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual
2. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata
3. Integrasi dalam tiga dimensi (3D)

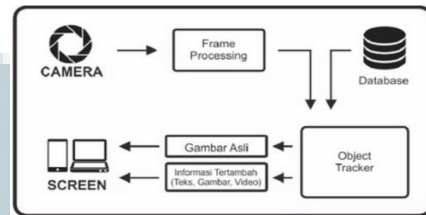
Secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan objek virtual. Penggabungan objek nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi *display* yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.

Penggunaan teknologi *augmented reality* banyak digunakan dalam beberapa hal, diantaranya dalam proses evaluasi pembelajaran [5], meningkatkan pengalaman wisata untuk turis [6], serta juga dapat meningkatkan motivasi belajar bagi siswa [7].

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan *virtual* sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat atau mereka rasakan di lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR lingkungan sekitar dapat berinteraksi dalam bentuk digital (*virtual*). Informasi tentang objek dan lingkungan disekitarnya dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara *realtime* seolah-olah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek virtual membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. AR banyak digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur dan juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam [1].

Alur kerja *Augmented Reality* secara umum seperti yang dijelaskan oleh Ronald [1] dimulai dari pengambilan gambar *marker* dengan kamera atau *webcam*. *Marker* tersebut dikenali berdasarkan *feature* yang dimiliki, kemudian masuk ke dalam *object tracker* (objek yang dilacak) yang disediakan oleh *Software Development Kit (SDK)*. Di sisi lain, *marker* tersebut telah didaftarkan dan disimpan kedalam database. *Object tracker* selanjutnya melacak dan mencocokkan

marker tersebut agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil keluaran pelacakan *marker* segera ditampilkan kedalam layar komputer dan layar ponsel cerdas. Informasi yang ditampilkan melekat pada *marker* yang bersangkutan secara *real time*. Gambar 2 berikut menjelaskan alur kerja dari *Augmented Reality*.



Gambar 2 Alur Kerja *Augmented Reality*

Berikut ini adalah penjelasan dari Gambar 2:

- a. *Camera*
Digunakan untuk men-scan *marker/markerless*. *Camera* selanjutnya membaca objek untuk kemudian dikenali sebagai *marker*.
- b. *Frame Processing*
Proses perhitungan *pixel* yang digunakan untuk pendeteksian gambar atau objek. Pada proses ini terjadi proses *grayscale* dan deteksi tepi.
- c. *Database*
Database dalam penelitian ini digunakan untuk menyimpan data *marker*.
- d. *Object Tracker*
Objek yang dilacak yang di tampilkan informasinya jika sesuai dengan data yang ada didalam *database*. Jika cocok maka objek 2 dimensi atau 3 dimensi akan ditampilkan yang kemudian disebut *augmented reality*.
- e. Informasi
Menampilkan informasi yang sesuai dengan *object tracker* yang sudah di inisialisasi didatabase. Informasi bias berupa tulisan ataupun suara.
- f. *Screen*
Untuk menampilkan keluaran dari aplikasi yang berupa teks, gambar, video, dan objek 2D dan 3D. Bagian ini merupakan hasil yang di tampilkan sistem yang dapat dilihat pada *mobile smartphone* maupun PC.

C. Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *markerless augmented reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. *Markerless augmented reality* juga pernah digunakan oleh Renukdas [8] untuk membuat sebuah aplikasi android untuk dekorasi interior.

Dalam perancangannya, seolah-olah *markerless* menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 2D atau 3D dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu

(*markerless*). Meski dinamakan dengan *markerless* namun aplikasi tetap berjalan dengan melakukan pemindaian terhadap *object*, namun ruang lingkup yang dipindai lebih luas dibanding dengan pemindaian menggunakan metode *marker based tracking*. Berbagai macam teknik *markerless based tracking* sebagai teknologi yang saat ini terus dikembangkan adalah *face tracking*, *object tracking*, dan *motion tracking*.

D. Fast Corner Detection

FAST (Features from Accelerated Segment Test) adalah suatu algoritma yang dikembangkan oleh Edward Rosten, Reid Porter, dan Tom Drummond. *FAST corner detection* ini dibuat dengan tujuan mempercepat waktu komputasi secara *real-time* dengan konsekuensi menurunkan tingkat akurasi pendeteksian sudut.

Vuforia menggunakan algoritma *FAST Corner Detection* untuk mendefinisikan seberapa baik gambar dapat dideteksi dan dilacak menggunakan *Vuforia SDK*. Peringkat ini ditampilkan dalam Target Manager yang telah diupload melalui web API *Vuforia*. Rating target dapat berkisar dari 0 sampai 5 untuk setiap gambar yang diupload. Semakin tinggi rating target maka akan semakin kuat kemampuan deteksi dan pelacakannya. Sebuah rating 0 menunjukkan bahwa target tidak dilacak sama sekali oleh sistem *Augmented Reality*, sedangkan rating 5 menunjukkan bahwa sebuah gambar dapat dengan mudah dilacak sistem *Augmented Reality* yang disediakan oleh *Vuforia*.

E. Vuforia

Vuforia merupakan software untuk *augmented reality* yang dikembangkan oleh *Qualcomm*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada *image recognition*. *Vuforia* mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batasan secara teknis.

Dengan *support* untuk *iOS*, *Android*, dan *Unity3D*, platform *Vuforia* mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan tablet. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain:

1. Teknologi *computer vision* tingkat tinggi yang memungkinkan *developer* untuk membuat efek khusus pada *device*.
2. Terus-menerus mengenali *multiple image*.
3. *Tracking* dan *detection* tingkat lanjut.
4. Solusi pengaturan database gambar yang fleksibel.

Saat ini *vuforia* banyak digunakan dalam penelitian mengenai *augmented reality*. Penelitian tersebut diantaranya diimplementasikan pada aplikasi katalog

rumah berbasis *android* [9], pengembangan buku interaktif [10] maupun untuk pembangunan *game* [11].

F. Aplikasi Sejenis

Aplikasi yang dibangun dalam penelitian ini merupakan aplikasi penerjemah tablatur gitar pada platform *android* dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Aplikasi yang akan dibangun ini menggunakan kamera untuk mengcapture tablatur kemudian menampilkan objek 2D beserta suara nada yang dihasilkan.

Banyak aplikasi yang dapat membantu mempelajari gitar namun belum memanfaatkan teknologi *augmented reality*, berikut adalah daftar aplikasi tersebut:



Gambar 3 Aplikasi Pembelajaran Gitar

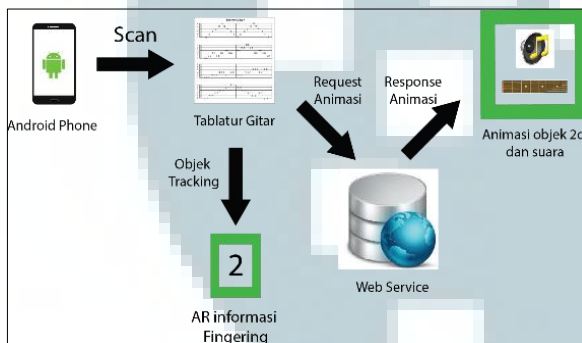
1. *Guitar Tuner Free – GuitarTuna*
Fitur dari *GuitarTuna* ini terdapat permainan untuk belajar *chord* gitar (*chord diagram*).
2. *PitchLab Guitar Tuner (LITE)*
Aplikasi ini bisa melakukan tuning berbagai alat musik seperti, *Guitar Standard*, *Drop D*, *Open D*, *Open G*, *Open A*, *Guitar Lute*, *Guitar Irish*, *Bass Guitar (4 String) Standard*, *Bass Guitar (5 String) Low B*, *Bass Guitar (5 String) Low E*, *Bass Guitar (6 String) Standard*, *Violin: Standard*, *Tenor*, *Viola: Standard*, dan masih banyak lagi.
3. *Guitar Tuner Pro*
Aplikasi ini juga bisa digunakan untuk tuning gitar listrik dan biola melalui mikrofon perangkat *smartphone*.
4. *Tunes – gStrings*
Merupakan aplikasi tuner buatan *cohortor.org* untuk stem berbagai alat musik, seperti gitar, biola, selo, bass, piano, serta alat musik tiup lainnya.
5. *Ultimate Guitar Tools*
Aplikasi ini mencakup *tuner chromatic* yang mendukung laras standar dan alternatif, *metronome* dengan preset *custom*, dan kamus *chord* gitar luas untuk membantu menemukan akord yang dibutuhkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Arsitektur Sistem

Sistem yang dibangun merupakan sebuah aplikasi berbasis android yang menggunakan teknologi *augmented reality*. Teknologi *augmented reality* dipilih karena memiliki beberapa kelebihan, salah satunya adalah teknologi ini bisa menampilkan objek dua dimensi secara *realtime*, sehingga dapat menjadi solusi dari permasalahan yang ada. Untuk dapat menampilkan objek *augmented reality* digunakan metode *markerless augmented reality* dengan teknik *object tracking* untuk menentukan angka yang terdapat pada tablatur.

Tahapan selanjutnya yaitu angka tersebut dicocokkan dengan data yang ada pada database. Jika datanya cocok maka *image* dan *audio* akan ditampilkan bersamaan. Input yang digunakan berupa gambar tablatur gitar. Arsitektur sistem selengkapnya dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Sistem Aplikasi

Berikut adalah penjelasan dari Gambar 4:

1. Scan

Proses *scan* merupakan proses awal bagaimana sistem ini berjalan. Proses ini melibatkan kamera pada device android dan tablatur gitar yang disorot oleh kamera. Kamera yang digunakan adalah *AR Camera* yang merupakan fitur dari library *Vuforia*. Fitur tersebut digunakan agar gambar dapat langsung diproses (*object tracking*) sehingga tablatur gitar tersebut dapat dikenali polanya.

2. Object Tracking

Object tracking adalah proses dimana aplikasi melakukan proses deteksi atau pelacakan sebuah *object target* dengan metode *markerless augmented reality* yang bertujuan untuk menampilkan *object augmented reality* berupa teks informasi *fingering*. Setiap *object target* yang telah diinisialisasikan selanjutnya digunakan dalam proses pelacakan (*tracking*) dan pengenalan pola *object target*. Proses ini juga merupakan bagian dari metode *markerless augmented reality* untuk proses pencocokan pola. Pencocokan ini menggunakan metode *fast corner detection* yang diimplementasikan pada library *Vuforia*. Jika gambar

cocok maka AR berupa teks informasi penjarian tablatur akan muncul pada object target.

3. Request Animasi

Proses ini melakukan *request* pada *web service* dengan cara memanggil *API* yang disimpan pada domain www.monitoruing.com/tabreader dengan menggunakan metode *GET* pada alamat domain "www.monitoruing.com/tabreader/getAnimaion.php?idAnimasi=major1". Id animasi tersebut didapat ketika proses *object tracking* dilakukan, jika gambar dikenali polanya maka id tersebut akan di kirim ke *API*, jika gambar tidak dikenali maka id yang dikirim akan bernilai *null*. Proses ini akan terjadi apabila user menekan tombol *play*.

4. Response Animasi

Proses ini merupakan proses terakhir yaitu menampilkan animasi 2D *fingering* dan audio. Animasi akan ditampilkan pada layout kosong sehingga hasil respon akan berupa animasi penjarian tablatur gitar. Apabila *request* yang dikirimkan berupa nilai *null* maka respon yang akan dikembalikan berupa *JSONString* dengan info bahwa gambar tidak ditemukan.

A.1 Logika Penjarian

Logika penjarian atau *fingering* sangat diperlukan untuk membaca sebuah tablatur karena tidak mengetahui jari mana yang harus digunakan untuk menekan tombol tersebut. Berikut adalah logika *fingering* yang di gunakan untuk membaca tablatur gitar:

1. Jika angka = 0 maka jari tidak menekan senar manapun.
2. Jika angka pertama lebih kecil angka ke dua hitung selisih.
3. Jika angka pertama lebih besar dari pada angka ke dua maka hitung selisih angka.
4. Jika selisih angka sama dengan 1 maka gunakan jari tengah untuk menekan senar .
5. Jika selisih angka sama dengan 2 maka gunakan jari manis untuk menekan senar.
6. Jika selisih angka sama dengan 3 maka gunakan kelingking untuk menekan senar.
7. Jika selisih sama dengan 4 maka gunakan kelingking untuk menekan senar .
8. Jika selisih sama dengan 5 maka gunakan telunjuk untuk menekan senar.
9. Jika angka selanjutnya sama dengan angka sebelumnya maka gunakan jari yang berdekatan untuk menekan. Contoh jika jari telunjuk maka gunakan jari tengah.

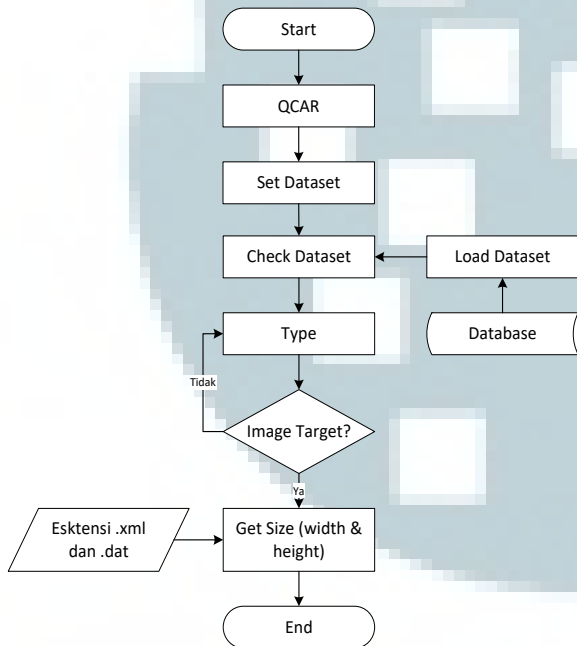
A.2. Inisialisasi

Pada tahap ini ditentukan proses untuk mengambil gambar sebagai data masukan yang akan diproses. Proses ini dilakukan di web *API* yang disediakan oleh *vuforia*. Sebelum meng-*upload* file data objek ke situs *vuforia*, terlebih dahulu buat *account* untuk dapat login

ke situs *vuforia*. Secara garis besar tahap yang dilakukan didalam proses ini adalah sebagai berikut :

1. Buat *Database*
Tahapan ini dilakukan untuk menampung *file* data *marker*
2. Tambahkan target
Pada tahap ini tambahkan target gambar yang dijadikan *marker*
3. *Download Database*
Tahapan ini dilakukan untuk memperoleh file database yang berisi dengan data marker yang berekstensi *.unitypackage*.

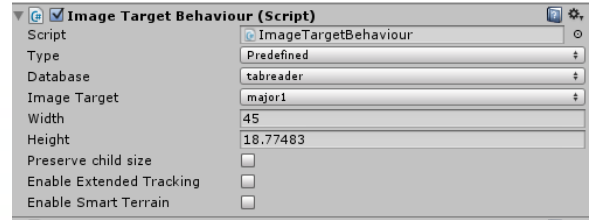
Secara umum tahapan yang dilakukan dalam proses inialisasi digambarkan kedalam alur penentuan *marker* yang dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut.



Gambar 5 Alur Penentuan *Marker*

A.3. Tracking Object Target

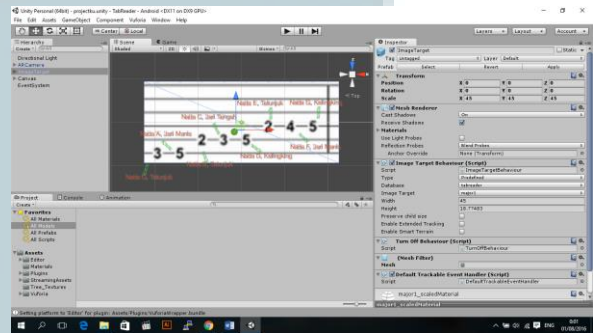
Tracking object target adalah proses dimana aplikasi melakukan proses deteksi atau pelacakan sebuah *object target* dengan tujuan untuk menampilkan *object augmented reality* berupa objek penjarian gitar. Setiap *object target* yang telah diinisialisasi akan digunakan dalam proses pelacakan (*tracking*) dan pencocokan pola objek penjarian gitar dengan pola *object target*. Jika pola dinyatakan cocok atau berhasil dikenali, maka selanjutnya dilakukan pencocokan *object target* dengan *object augmented reality* yang akan ditampilkan. *Tracking object target* ini menggunakan metode *FAST corner detection* yang diimplementasikan pada *library vuforia SDK*. Gambar 6 menampilkan tahapan pencocokan database target.



Gambar 6. Pencocokan *Database Target*

A.4. Menampilkan Object AR

Hasil pencocokan objek target yang telah dilakukan pada proses sebelumnya menjadi data acuan untuk menampilkan *object Augmented reality* yang sesuai dengan data object target di dalam database. *Library Vuforia SDK* menyediakan fungsi tersendiri untuk menampilkan *object augmented reality*. Aplikasi kemudian menampilkan *object augmented reality* berupa objek penjarian gitar dengan data *object target* yang ada di *database*. Sedangkan informasi penjarian digambar secara manual dengan berpatokan pada logika penjarian.

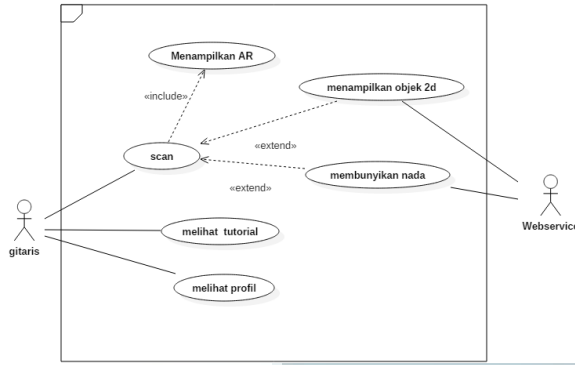


Gambar 7. Menampilkan Objek Penjarian Kedalam Data Target

B. Perancangan Sistem

B.1. Use Case Diagram

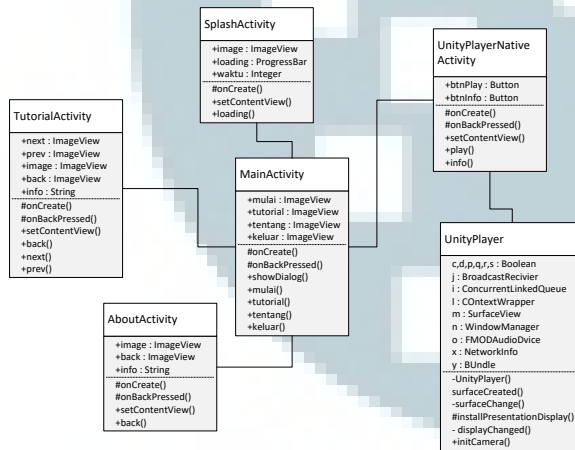
Use case diagram merupakan bagian tertinggi dari fungsionalitas yang dimiliki sistem yang menggambarkan bagaimana seseorang atau aktor dalam menggunakan dan memanfaatkan sistem. *Use case* terdiri dari tiga bagian yaitu identifikasi aktor, identifikasi *use case*, dan *skenario use case*. Gambar 8 merupakan tampilan dari *use case diagram* yang ada pada aplikasi.



Gambar 8 Use Case Diagram Aplikasi

B.2. Class Diagram Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi dari fungsionalitas yang menghasilkan objek dan merupakan inti dari pengembangan aplikasi ini. Gambar 9 menjelaskan class diagram dari sistem yang dibangun.



Gambar 9 Class Diagram Aplikasi

C. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pembangunan aplikasi kedalam representasi perangkat lunak sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan. Setelah implementasi, maka dilakukan pengujian sistem yang baru dimana akan dilihat kekurangan-kekurangan pada aplikasi yang baru untuk selanjutnya diadakan pengembangan sistem. Tujuan implementasi sistem yaitu untuk menjelaskan tentang manual penggunaan keada para pengguna sistem.

C.1. Implementasi Hardware

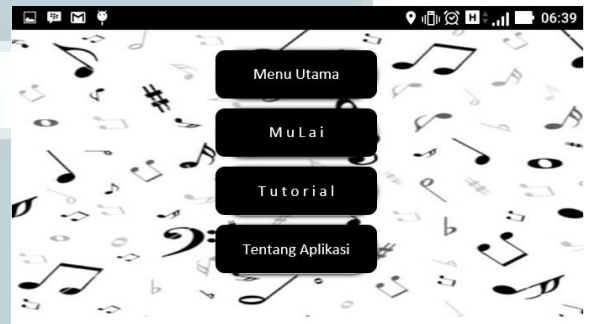
Aplikasi ini dapat berjalan dengan lancar apabila dijalankan pada hardware dengan spesifikasi minimal seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Hardware Untuk Implementasi

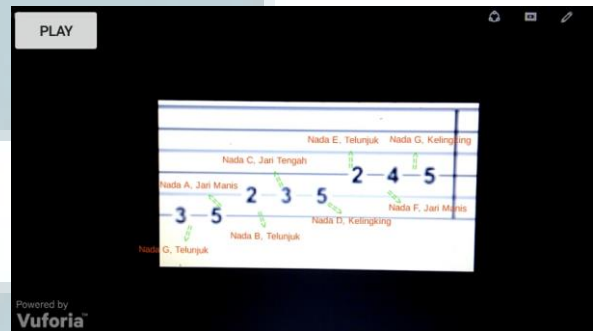
Hardware	Spesifikasi Minimal
Resolusi Layar	480 x 800 pixels
Memory	512 MB
Processor	1.4 GHz
Kamera	2 Megapixel
Sistem Operasi	OS Android API 19 Kitkat

C.2. Implementasi Antarmuka Aplikasi

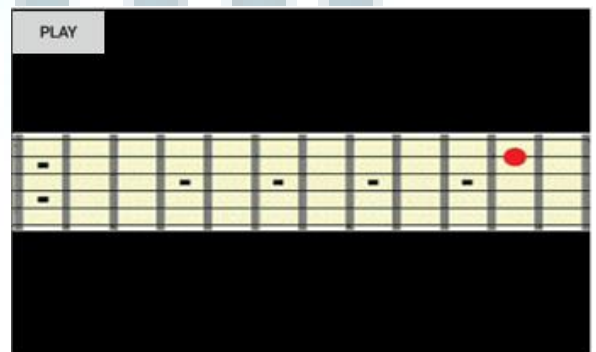
Implementasi antarmuka dilakukan dengan setiap halaman yang dibuat pada aplikasi penerjemah tablatur gitar. Gambar 10 sampai Gambar 13 merupakan hasil screenshot dari beberapa tampilan aplikasi yang dibangun pada penelitian ini.



Gambar 10 Tampilan Menu Utama



Gambar 11 Tampilan Augmented Reality Objek Penjarian



Gambar 12 Tampilan Objek 2D dan Audio



Gambar 13. Tampilan Tutorial Penggunaan

D. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang dibangun sehingga tidak bisa diketahui apakah perangkat lunak tersebut telah memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan atau tidak.

Pengujian sistem yang dilakukan terbagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama yaitu pengujian Alpha yang berfokus kepada fungsionalitas perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan metode pengujian *black box*. Tahap kedua yaitu pengujian Beta yang berfokus kepada penilaian pengguna terhadap perangkat lunak yang dibangun, metode pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara kepada *professional guitarist* dan kuesioner yang dibagikan kepada 30 *early adopter* perangkat lunak. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan menggunakan cara konvensional seperti mendatangi calon pengguna secara langsung.

D.1. Skenario Pengujian

Skenario pengujian memaparkan urutan dan hal yang diuji pengujian yang dilakukan pada aplikasi penerjemah tablatur gitar. Adapun skenario pengujian fungsional yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skenario Pengujian

Kelas Uji	Poin Pengujian
Scan	Menjalankan kamera
	Deteksi Gambar
Tampilkan Objek 2D & Audio	Tekan Tombol <i>Play</i>
Menampilkan Tutorial	Tutorial Selanjutnya
	Tutorial Sebelumnya

D.2. Kasus dan Hasil Pengujian Alpha

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *black box* dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam sistem dan keluaran dari masukan tersebut. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian

Hasil yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Aplikasi menjalankan kamera sehingga dapat melakukan proses selanjutnya untuk mendeteksi gambar	Kamera dapat dijalankan	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi dapat mendeteksi gambar sehingga menampilkan objek <i>Augmented Reality</i>	Gambar terdeteksi, objek <i>augmented reality</i> tampil dengan baik	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi menampilkan objek 2D dan audio yang didapatkan dari <i>webservice</i>	Objek 2D dan audio tampil dengan baik	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi menampilkan tutorial selanjutnya saat menekan tombol lanjut	Tutorial terbuka ke bagian selanjutnya	[√] Berhasil [] Gagal
Aplikasi menampilkan tutorial sebelumnya saat menekan tombol kembali	Tutorial terbuka ke bagian sebelumnya	[√] Berhasil [] Gagal

D.3. Hasil Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan dengan penyebaran kuesioner yang dilakukan menggunakan skala *Likert* dengan rentang nilai 5 untuk sangat setuju (SS), nilai 4 untuk setuju (S), nilai 3 untuk jawaban ragu-ragu (RR), nilai 2 untuk jawaban tidak setuju (TS), serta nilai yang paling rendah yaitu 1 apabila responden menjawab pertanyaan dengan sangat tidak setuju (STS). Data pengujian didapatkan dari 30 responden *early adapter*.

Hasil pengujian beta dari penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Beta

Pertanyaan pertama : Aplikasi ini memudahkan dalam mendapatkan informasi penjarian yang tepat saat menerjemahkan tablatur gitar				
SS	S	RR	TS	STS
10	17	3	0	0
Rata-Rata = $(50+68+9+0+0) / 30 = 4,23$				
Pertanyaan kedua : Aplikasi ini memudahkan dalam mengetahui ketepatan nada yang digambarkan pada tablatur gitar				
SS	S	RR	TS	STS
3	16	11	0	0

Rata-Rata = $(30+64+33+0+0) / 30 = 3,73$				
Pertanyaan ketiga : Aplikasi ini menjadi pelengkap aplikasi lain untuk membantu mempelajari gitar khususnya tablatur gitar				
SS	S	RR	TS	STS
11	15	4	0	0
Rata-Rata = $(55+60+12+0+0) / 30 = 4,23$				
Pertanyaan keempat : Aplikasi ini mudah digunakan				
SS	S	RR	TS	STS
14	15	1	0	0
Rata-Rata = $(70+60+3+0+0) / 30 = 4,43$				
Pertanyaan kelima : Aplikasi ini memiliki tampilan yang menarik				
SS	S	RR	TS	STS
0	6	15	8	1
Rata-Rata = $(0+24+45+16+1) / 30 = 2,76$				
Rata-Rata Akhir : $(4,23+3,37++3,23+4,43+2,67) / 5 = 3,78$				

Berdasarkan nilai rata-rata akhir yang diolah dari hasil pengujian beta, didapatkan nilai 3,78 yang berarti nilai tersebut berada pada rentang status jawaban "sangat setuju" yang dapat berarti bahwa tujuan dari penelitian ini telah sesuai dengan harapan.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Dibangunnya aplikasi penerjemah tablatur gitar dengan implementasi teknologi *augmented reality* ini membantu khususnya gitaris pemula untuk mengetahui penjarian yang tepat saat menerjemahkan tablatur gitar.
2. Aplikasi penerjemah tablatur gitar ini membantu dalam hal mengetahui ketepatan nada yang digambarkan pada tablatur gitar.
3. Aplikasi penerjemah tablatur gitar ini mejadi pelengkap aplikasi untuk membantu belajar danbermain gitar khususnya penerjemahan tablatur gitar.

Aplikasi penerjemah tablatur gitar ini mempunyai beberapa yang harus disarankan untuk menambahkan hal-hal yang dapat melengkapi aplikasi ini untuk yang akan datang, yaitu :

1. Aplikasi harus bisa lebih dinamis dan interaktif, misalkan saat objek 2D muncul, pengguna dapat seolah menekan senar sehingga menghasilkan suara.
2. Aplikasi menggunakan *Artificial Intelegence* untuk pengenalan pola gambar sehingga

aplikasi tidak memerlukan data tablatur yang terlalu banyak tetapi cukup mengenali pola tertentu saja.

3. Aplikasi harus bisa menerjemahkan tablatur gitar untuk teknik *picking*.
4. Tampilan aplikasi dibuat lebih menarik disesuaikan dengan tema musik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azuma, Ronald T. "A Survey of Augmented Reality", Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 1997.
- [2] S.Yuniar, Aplikasi Populer Handphone, Jakarta : PT. Elex Media Komputindo, 2009.
- [3] K.Novhirtamely, W.Reny, Reni. "Aplikasi Pemesanan Makanan Online Berbasis Web Pada Rumah Makan Pagi Sore Sipin Jambi". *Jurnal Informatika*. Vol .7(2), hal.792-801, 2013.
- [4] P.Gabriel, A.Abiera dan Bien Justin. "Hand shape Identification for Guitar Chord Identification Using Centroid Distance and Fourier Descriptors". *Proceeding of Research Congres 2013*, Manila, 2013.
- [5] Joo-Nagata, J., Abad, F. M., Giner, J. G. B., & García-Peñalvo, F. J. "Augmented reality and pedestrian navigation through its implementation in m-learning and e-learning: Evaluation of an educational program in Chile". *Journal Computers & Education*, 111, hal. 1-17. 2017.
- [6] Kounavis, C. D., Kasimati, A. E., & Zamani, E. D. Enhancing the tourism experience through mobile augmented reality: Challenges and prospects. *International Journal of Engineering Business Management*, Vol. 4, 10, 2012.
- [7] Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, hal. 586-596, 2013.
- [8] Renukdas, P., Ghundiyl, R., Gadhil, H., & Pathare, V. Markerless augmented reality android app for interior decoration. *International Journal of Engineering*, 2(4). 2013.
- [9] Rifa'i, Muhammad, Tri Listyorini, and Anastasya Latubessy. "Penerapan Teknologi Augmented Reality pada aplikasi katalog rumah berbasis android." *Prosiding SNATIF*, hal.267-274. 2014.
- [10] Wahyudi, Andria Kusuma. "ARca, Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality dengan Smartphone Android." *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)* 3.2, 2014.
- [11] Prihantoro, Herlambang. Augmented Reality Edugame Daur Hidup Makhhluk Hidup Berbasis Android. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015.