ANDROID AUGMENTED REALITY UNTUK MENAMPILKAN KATALOG FURNITURE SECARA TIGA DIMENSI (3D) BERDASARKAN OBJEK MARKER

ANDROID AUGMENTED REALITY FOR VIEWING FURNITURE CATALOGUE IN THIRD DIMENSION (3D) BASED ON MARKER OBJECT

Arif Setiawan[1], Toufan Diansyah Tambunan, S.T.,M.T.[2], Robbi Hendriyanto, S.T.,M.T.[3] [10 pts]

[1,2,3]Prodi D3 Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom
[1]arifsetiawan.mail@gmail.com, [2]tambunan@tass.telkomuniversity.ac.id, [3]obisan@gmail.com

Abstrak

Aplikasi Android *Augmented Reality* (*AR*) ini diimplementasikan untuk menampilkan sebuah citra tiga dimensi (3D) dari sebuah gambar furniture yang dicetak dalam sebuah katalog, sehingga diharapkan setiap orang yang menerima katalog furniture terutama katalog milik Interio Home Furnishing dapat melihat representasi tiga dimensi dari sebuah produk furniture yang ada hanya dengan memanfaatkan perangkat mobile berbasis sistem operasi Android, serta dari citra tiga dimensi yang tertampil dapat kita rotasikan untuk melihat lebih detail lagi citra produk yang tertampil dan dapat pula dari kita melihat deskripsi dari produk yang ditampilkan sehingga segala informasi yang tercantum didalam katalog juga akan ikut serta kedalam aplikasi ini, selain hal itu objek yang ditampilkan citra tiga dimensinya dapat di *capture* untuk dicoba disesuaikan dengan ruanganan yang diinginkan. Aplikasi *Augmented Reality* (*AR*) dibuat dengan menggunakan bantuan *Vuforia SDK* untuk membuat markernya dan *unity* yang digunakan sebagai *engine* atau sistem pembuat aplikasinya. Dan hasil dari pengembangan aplikasi ini adalah, aplikasi dapat menampilkan sebuah citra objek tiga dimensi yang dapat dirotasi, dimanipulasi ukuran objeknya serta dari objek tiga dimensi yang tertampil dapat ditampilkan informasi detailnya.

Kata kunci : ***Augmented Reality, Unity, Android, Vuforia***

Abstract

This android Augmented Reality (AR) application are implemented to show up a third dimension object from a furniture catalouge, so the main purpose of this application is for each people that got the furniture catalouge from Interio Home Furnishing can see the real representation from every furniture product that containing in their catalouge product using mobile device base on android operating system, and furthermore we can look every detail of the third dimension object that shown up with rotation function with this application, and then we can show the object's description using button that containing in the main application, and the last but not least we can captured the third dimension object and then we can apply the object that have been captured to our room with this application. This Augmented Reality (AR) application developed using Unity engine to assembled the application and Vuforia SDK to create the marker. And the result is, this application could show us the third dimension object on application that can be rotated, manipulated the size off the object, and show the details information about the product.

Keywords: ***Augmented Reality, Unity, Android, Vuforia***

1. Pendahuluan

Melihat katalog *furniture* yang disajikan dalam bentuk media cetak mungkin sudah umum digunakan untuk menggambarkan produk *furniture* kepada konsumen, yang mana melalui media cetak seperti ini diharapkan konsumen yang melihatnya bisa mengetahui inilah produk-produk *furniture* yang ditawarkan oleh sebuah merk atau perusahaan.

Berdasarkan pengamatan dan tanya jawab langsung yang dilakukan oleh penulis, kebanyakan konsumen mengganggap media promosi melalui katalog sudah merupakan hal lazim digunakan dan cendurung biasa saja. Oleh sebab itulah diperlukan sebuah media promosi baru yang lebih menarik lagi dimata konsumen tanpa meninggalkan unsur yang sudah ada sebelumnya demi meningkatkan ketertarikan serta antusiasme konsumen untuk melihat sebuah produk *furniture* yang ditawarkan.

Dari permasalahan yang dihadapi tersebut maka solusinya adalah dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality (AR)* berbasis *Android*. Teknologi ini nantinya dapat dimanfaatkan untuk menampilkan sebuah

citra tiga dimensi dari produk *furniture* pada perangkat android dengan cara melakukan *scanning* (pemindaian) pada gambar yang ada didalam katalog melalui sebuah media yang disebut dengan *marker*. Dengan memanfaatkan teknologi *AR* ini maka diharapkan konsumen akan semakin antusias dan tertarik dengan katalog produk *furniture* yang sudah disisipi dengan teknologi *Augmented Reality* dan yang jauh lebih penting adalah konsumen bisa melihat gambaran dari sebuah produk *furniture* melalui citra tiga dimensi yang tertampil pada perangkat android tanpa harus jauh-jauh datang ketoko *furniture* serta dari hasil *Augmented Reality* yang tercipta konsumen dapat langsung melakukan penempatan objek tiga dimensinya didalam ruangan/rumahnya sesuai dengan yang diinginkan tanpa harus bersusah payah memindahkan benda aslinya karena cukup hanya dengan benda virtual yang mewakili wujud benda nyatanya.

1.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan diatas, berikut adalah rumusan masalah dari proyek akhir ini

a. Bagaimana cara membuat sebuah media promosi baru dari produk *furniture* agar terlihat menarik dimata konsumen?

b. Media apa yang digunakan dalam promosi baru produk *furniture* ini?

1.2 Tujuan

Kemudian berdasarkan dari rumusan masalah yang ada maka tujuan dibuatnya proyek akhir ini adalah

a. Membuat aplikasi *Augmented Reality* (*AR*) yang bisa menampilkan visualisasi tiga dimensi (3D) dari sebuah produk *furniture* yang dipadukan dengan katalog produk *furniture* yang disediakan oleh sebuah merk perusahaan.

b. Membuat visualisasi objek tiga dimensi dari produk *furniture* dengan beberapa kategori yang akan ditampilakn bentuk visualisasi tiga dimensinya melalui sebuah media aplikasi berbasis *mobile* dengan memanfaatkan *smartphone* android.

1.3 Batasan Masalah

a. *Augmented Reality* ini hanya dapat menampilkan objek tiga dimensi secara terbatas pada lingkup produk *furniture* saja.

b. Katalog *furniture* yang digunakan adalah milik *Interio Home Furnishing* yang diambil sebagai contohnya.

c. *Augmented Reality* disini dibuat dengan memanfaatkan media *marker* bukan dengan media *markerless*.

d. Produk *furniture* yang divisualisasikan bentuk tiga dimensinya hanya terbatas dan dibagi kedalam kategori produk seperti sofa, kursi, serta rak buku saja dan masing-masing kategori hanya memiliki dua sampai tiga model/item.

Dalam pembuatan *Augmented Reality* (*AR*) ini hanya menggunakan metode *single image target* atau *single marker*.

1.4 Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan proyek akhir ini menggunakan metode *Luther* (1994) yang terdiri dari 6 tahapan yaitu *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing* dan *Distribution*. Alasan penulis memilih metode ini *Luther* (1994) karena metode *Luther* (1994) ini dianggap paling tepat untuk digunakan dalam membuat aplikasi yang sedang penulis kerjakan untuk proyek akhir, karena pada dasarnya metode ini sering dijadikan acuan dalam pengembangan aplikasi multimedia. Untuk lebih jelasnya berikut adalah gambaran alur metode *Luther* (1994) beserta penjelasan dari setiap tahapan metode tersebut mulai dari tahap *Concept* sampai dengan tahap terakhir yaitu *Distribution*. [1]

2. Dasar Teori/Material dan Metodologi/perancangan

2.1 Augmented Reality

Berdasarkan jurnal internasional yang diterbitkan oleh *Ronald T. Azuma Augmented Reality* atau Realitas Tertambah adalah sebuah 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 dan secara bersamaan. [2]

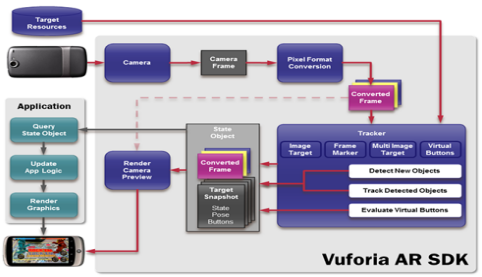
Persamaan matematika dinomori dengan angka Arab di dalam tanda kurung buka-tutup pada posisi rata kanan kolom. Persamaan ditulis menjorok ke dalam sejauh satu 7,5 mm. Untuk persamaan yang tidak cukup ditulis dalam lebar 1 kolom, penulisannya dapat melintasi 2 kolom, ditulis di bagian bawah halaman dan diberi nomor urut yang sesuai.

2.1.1 Object Marker

Menurut Rickman Roedvan dalam bukunya yang berjudul *Unity Tutorial Game Engine*, *Object Marker* adalah sebuah objek yang dijadikan sebagai *based tracking* atau penanda yang dijadikan acuan untuk memunculkan sebuah visualisasi *Augmented Reality*, dan dari masing-masing *object marker* akan menampilkan bentuk visualisasi *Augmented Reality* yang berdeba antara satu dengan yang lainnya. [9]

2.1.2 Vuforia SDK

Vuforia SDK adalah sebuah perangkat lunak pengembang aplikasi (*Software Developement Kit*) yang digunakan untuk mendukung segala macam komponen serta *environtment* dalam membuat sebuah aplikasi *Augmented Reality* . *Vuforia SDK* merupakan komponen utama dalam pengembangan sebuah aplikasi *Augmented Reality*, dimana nantinya *Vuforia SDK* inilah yang akan menangani identifikasi marker serta *rendering* augmentasi tiga dimensi pada aplikasi yang dijalankan. [3]



Gambar 2-1 Gambar Arsitektur *Vuforia SDK*

2.2 Unity 3D

Unity merupakan satu dari sekian banyak *game engine* atau mesin pembuat *game* serta perangkat lunak lainny. *Unity 3D* merupakan perangkat lunak yang bisa didapatkan secara gratis, akan tetapi ada beberapa fitur didalam *Unity 3D* yang hanya bisa digunakan ketika kita membayar untuk lisensi berbayarnya. Dengan software ini, membuat game sendiri dapat dilakukan dengan lebih mudah dan cepat. Hebatnya lagi, Unity 3D mendukung pembuatan game atau perangkat lunak lain dalam berbagai macam *platform*, misal seperti *Unity Web*, *Windows*, *Mac*, *Android*, *iOS*, *XBox*, *Playstation* 3 dan *Wii*. Pada Unity terdapat beberapa hal penting untuk membuat atau membangun suatu karya, diantaranya adalah. [3]

2.3 Blender 3D

Blender 3D adalah perangkat lunak sumber terbuka (*open source*) pengolahan grafis computer yang dikembangkan oleh neogeo. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan permainan video. Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar bitmap, *digital sculpting* serta masih banyak lagi lainnya. [7]

2.4 Android

Menurut Nazaruddin Safaat dalam bukunya yang berjudul Android : Pemrograman Aplikasi *Mobile Smartphone* dan *Tablet PC* Berbasis Android dan beberapa sumber lainnya menyebutkan bahwa android adalah sebuah sistem operasi *mobile* berbasis kode sumber terbuka (*Open Source*) *Linux* yang digunakan untuk perangkat telpon seluler maupun tablet komputer layar sentuh yang diciptakan oleh Andy Rubin yang kemudian dikembangkan oleh *Google*. Versi minimum sistem operasi android yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi *Furniture Augmented Reality* adalah versi 4.0.4 atau lebih dikenal dengan nama kode *Ice Cream Sandwich*, karena kelebihan versi android ini adalah *level API* adalah 15 dan terdapat peningkatan kinerja pada

kamera yang lebih baik lagi dari sebelumnya, serta terdapat beberapa perbaikan bug dan peningkatan stabilitas sistem operasi, karena versi 4.0.4 adalah versi final dari sistem operasi android *Ice Cream Sandwich*. [5]

3. Implementasi dan Pengujian

3.1 Fungsionalitas Aplikasi *Furniture Augmented Reality*

a. Berikut adalah penjabaran beberapa fungsionalitas yang dapat dilakukan oleh aplikasi *Augmented Reality* ini.
b. Mendeteksi *marker* yang diambil dari gambar yang ada didalam katalog dengan menggunakan kamera *android* untuk menampilkan visualisasi tiga dimensi (3D).
c. Menampilkan visualisasi tiga dimensi (3D) dari gambar yang ada didalam katalog *furniture Interio Home Furnishing* pada layar perangkat *android* sesuai dengan *marker* yang yang dipindai oleh kamera.
d. Menampilkan visualisasi tiga dimensi (3D) dari beberapa kategori *furniture* seperti sofa, kursi dan rak buku.
e. Melakukan *zooming* untuk memperbesar atau memperkecil visualisasi objek tiga dimensi (3D) yang ditampilkan.
f. Melakukan *rotating* untuk memutar objek sesuai dengan apa yang diingkinkan pada visualisasi objek tiga dimensi (3D).
g. Melakukan *drag* menggunakan sentuhan pada layar perangkat *android* untuk menggeser objek yang tertampil pada layar agar dapat ditempatkan dan disesuaikan dengan ruangan tertentu sesuai dengan keinginan.
h. Menampilkan deskripsi produk dari objek tiga dimensi (3D) yang ditampilkan yang berisi informasi jenis produk, kode produk, dimensi, warna dan harga.
i. Mengambil *screenshot* dari visualisasi tiga dimensi (3D) yang tertampil pada layar perangkat *android* kemudian menyimpannya kedalam galeri.

3.2 Spesifikasi *Hardware* dan *Software* Komputer Yang Digunakan Untuk Tahap *Assembly* Aplikasi

Pada tahapan *assembly* aplikasi *Augmented Reality* (*AR*) spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut :

Hardware	*Software*
Processor Intel Core i3-2370M	*Microsoft Windows* 10 64-*Bit*
Graphic Card nVidia Geforce 610M	*Unity* 3D 5.1.1f1
Memory (RAM) 2 GB	*Blender* 2.75a
Harddisk 500 GB	*Vuforia* 5.0.5

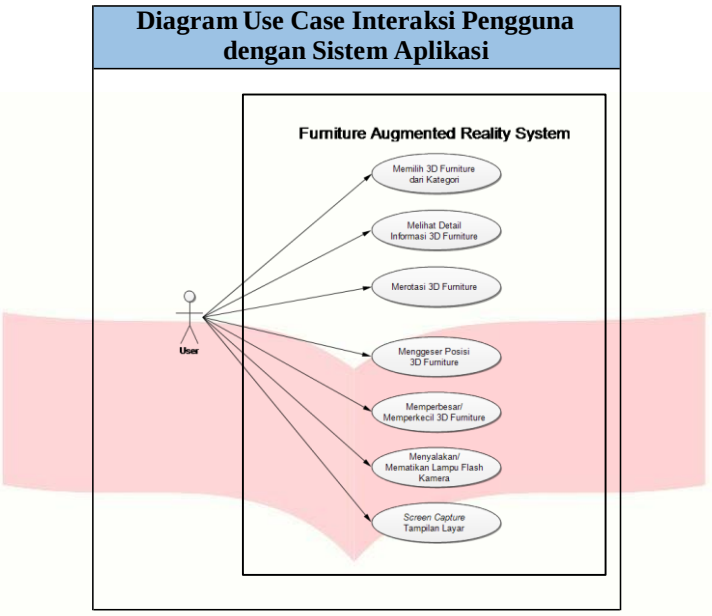
3.3 Spesifikasi Minimum *Hardware* dan *Sofware* Perangkat *Android* Untuk Dapat Menjalan Aplikasi *Augmented Reality*

Setelah aplikasi dibuat dan aplikasi siap untuk diuji cobakan pada perangkat *android* dibutuhkan spesifikasi minimum perangkat *android* agar aplikasi ini berjalan sebagai mana mestinya. Berikut ini adalah spesifikasi minimum perangkat keras maupun perangkat lunak perangkat *android* (*Android Smartphone*) yang harus dipenuhi untuk dapat menjalankan aplikasi *Augmented Reality* (AR) ini.

Hardware	*Software*
Processor ARM Cortex (ARMv7) *single core* 1.6GHz	*Android 4.0.3 Ice Cream Sandwich*
Graphic Card Adreno 206	
Memory (RAM) 512 MB	
Camera 3 *Megapixel*	

3.4 *Use Case Diagram*

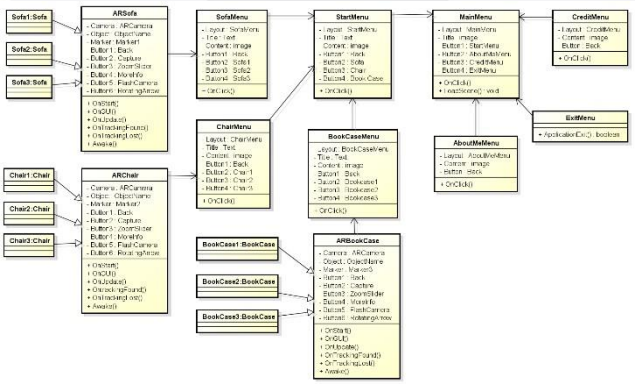
Berikut adalah gambaran interaksi antara user dan sistem aplikasi Augmented Reality (AR) yang digambarkan dalam bentuk use case diagram.



Gambar 3-2 Gambar *Use Case Diagram* Interaksi *User* Dengan Sistem Aplikasi *Augmented Reality* (*AR*)

3.5 *Class Diagram*

Berikut adalah relasi antar kelas pada sistem aplikasi *Augmented Reality* (*AR*) yang digambarkan dalam bentuk *class diagram*.



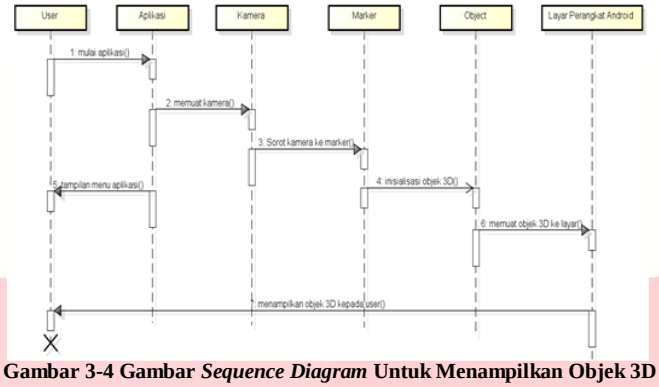
Gambar 3-3 Gambar *Class Diagram* Interaksi *User* Dengan Sistem Aplikasi *Augmented Reality* (*AR*)

Pada Gambar 3-5 dapat diketahui dari skema *Class Diagram* diatas terdapat beberapa *class menu* yang terhubung ke *class Main Menu*, untuk *class Start Menu* memiliki beberapa *class* yang terhubung antara lain adalah *class Sofa Menu*, *Chair Menu*, dan *Bookcase Menu*. Didalam *class Sofa Menu* terdapat *class AR Sofa* yang nantinya *class* inilah yang menangani menu untuk menampilkan *Augmented* untuk kategori produk *Sofa*, didalam *class AR Sofa* terdapat tiga *class* yaitu *Sofa*1, *Sofa*2, dan *Sofa*3 yang berhubungan (*extend*) ke *class AR Sofa*. Kemudian

Pada *class AR Chair* juga terdapat tiga *class* yang berhubungan secara *extend* diantaranya adalah *Chair*1, *Chair*2, *Chair*3. Dan terakhir untuk *class AR BookCase* juga terdapat tiga *class* yang berhubungan secara *extend* antara lain adalah *class BookCase*1, *BookCase*2, dan *BookCase*3.

3.6 *Sequence Diagram*

Berikut adalah *sequence diagram* yang dibuat untuk proses penampilan visualisasi objek tiga dimensi (3D).

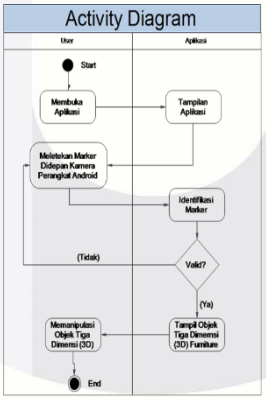


Gambar 3-4 Gambar *Sequence Diagram* Untuk Menampilkan Objek 3D

Dari Gambar 3-5 alur *sequence diagram* dimulai dari *user* yang membuka atau memulai aplikasi kemudian aplikasi menampilkan menu-menu yang dapat dipilih oleh *user* kemudian untuk menggunakan fungsi *Augmented Reality*, *user* membuka menu yang digunakan untuk memuat (*load*) kamera pada perangkat *smartphone* android, kemudian *user* menyorot kamera ke *marker* yang sudah ada, dari kamera yang menyorot ke *marker* kemudian dilakukan inisialisasi objek 3D yang nantinya akan dimuat dilayar peangkat *smartphone* android untuk kemudian ditampilkan kepada *user*.

3.7 *Class Diagram*

Berikut adalah penggambaran aktifitas yang dilakukan oleh *user* yang menggunakan aplikasi *Furniture Augmented Reality* yang digambarkan dalam bentuk diagram aktifitas atau *activity diagram*.



Gambar 3-5 Gambar *Activity Diagram* Sistem Aplikasi *Augmented Reality* (*AR*)

Pada Gambar 3-6 dapat diketahui alur aktivitas dari sistem aplikasi *Augmented Reality* dari awal *user* melakukan proses *scanning* marker menggunakan kamera dari perangkat android hingga muncul sebuah visualiasi objek tiga dimensi (3D) pada layar perangkat android yang kemudian objek tiga dimensi (3D) dapat dimanipulasi sesuai dengan fungsionalitas yang sudah ditawarkan pada sistem aplikasi.

3.8 Hasil Implementasi Aplikasi *Furniture Augmented Reality*

Berikut akan disajikan hasil dari implementsi teknologi *Augmented Reality* (*AR*) pada katalog *furniture Interio Home Furnishing*.

Tabel 3-1 Tabel Perbandingan Gambar Produk Dari Katalog dan Visualisasi Tiga Diemensinya

Gambar Produk Pada Katalog	Visualisasi Tiga Dimensi Dari Aplikasi *Furniture Augmented Reality*
SF-LD-435-2L.RD	
Gambar Produk Pada Katalog	**Visualisasi Tiga Dimensi Dari Aplikasi *Furniture Augmented Reality***
SF-LD-435-1L.RD	
SFB-A63.PL	
KM-C728.KH	
OFC-HLS16GA.BL	
CHR-TH9072-1.GR	
CA-TC021-2.BR	
CA-TC022-1.BR	
BC-MB6102.CH	

3.9 Skenario Pengujian Aplikasi

Pada tahapan pengujian aplikasi skenario yang digunakan pertama adalah menguji kualitas *marker* yang digunakan apakah sudah layak dan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai sebuah *marker* ataukah belum, kemudian skenario selanjutnya adalah menguji aplikasi pada beberapa

perangkat android yang berbeda untuk mengetahui apakah fungsionalitas dari aplikasi yang sudah dijelaskan sebelumnya dapat berjalan dengan baik atau belum. Dalam pengujian aplikasi yang dilakukan oleh penulis perangkat *smartphone* android yang digunakan antara lain adalah, Evercoss A65 (One X), Samsung Galaxy Tab 3, Samsung Galaxy Ace 3, dan Asus Zenfone 2.

3.10 Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

Dalam tahapan ini, seluruh fungsionalitas dari aplikasi yang sudah disebutkan sebelumnya akan diuji cobakan pada beberapa perangkat *smartphone* android yang berbeda seperti yang sudah disebutkan pada poin sebelumnya untuk mengetahui apakah fungsionalitas aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan ataukah belum. Pengujian fungsionalitas dilakukan dengan beberapa perangkat *android* dengan ukuran layar, spesifikasi *hardware* dan sistem operasi yang berbeda. Berikut adalah tabel perbandingan spesifikasi *hardware* dan *software* dari perangkat *smartphone* android yang digunakan untuk melakukan pengujian fungsionalitas.

Tabel 1-2 Tabel Perbandingan Spesifikasi Perangkat *Smartphone* Untuk Uji Aplikasi

Evercoss A65(One X)	Samsung Galaxy Tab 3	Samsung Galaxy Ace 3	Asus Zenfone 2
Processor MediaTek MT6582 (ARMv7) *Quad-core* 1.3 GHz	*Processor Marvell PXA986 Cortex-A9* (*Armv7*) *Dual-core 1.2GHz*	*Processor Broadcom BCM21664 Cortex-A9 (ARMv7) Dual-core 1GHz*	*Processor Intel Atom Z3560 (ARMv7) Quad-core 1.8GHz*
Graphic Card Mali 400MP2	*Graphic Card PowerVR SGX540*	*Graphic Card Broadcom VideoCore IV*	*Graphic Card PowerVR G6430*
Memory (RAM) 1 GB	*Memory (RAM)* 1 GB	*Memory (RAM)* 1 GB	*Memory (RAM)* 2 GB
Camera 5 *Megapixel*	*Camera* 3.15 *Megapixel*	*Camera* 5 *Megapixel*	*Camera* 13 *Megapixel*
Display & Resolution 4.5 *Inch*, 845 x 480 *Pixels*	*Display & Resolution* 7.0 *Inch*, 600 x 1024 pixels	*Display & Resolution* 4.0 *Inch*, 480 x 800 *pixels*	*Display & Resolution* 5.5 *Inch*, 1080 x 1920 *pixels*
OS Android 6.0 (*Marshmallow*)	*OS Android* 4.4.4 (*KitKat*)	*OS Android 4.2* (*Jelly Bean*)	*OS Android 5.0* (*Lollipop*)

Tabel 2-3 Tabel Pengujian Fungsionalitas Aplikasi

Test Case	Evercoss A65 (One X)	Samsung Galaxy Tab 3	Samsung galaxy Ace 3	Asus Zenfone 2
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk SF-LD-435-2L.RD.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk SF-LD-435-1L.RD.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk SFB-A63.PL	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk KM-C728.KH	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

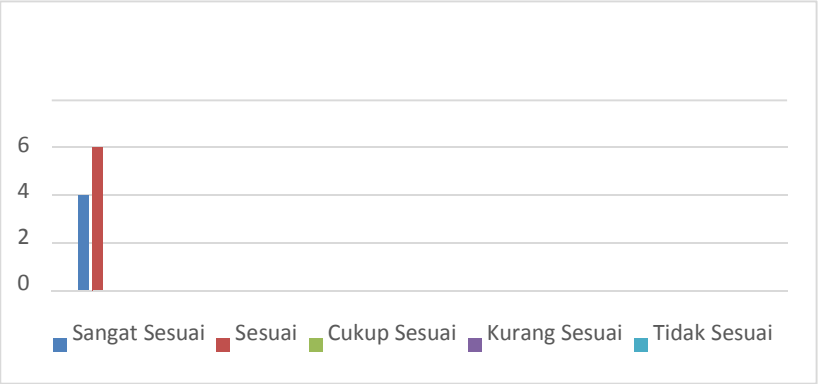
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk OFC-HLS16GA.BL	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Test Case	**Evercoss A65 (One X)**	**Samsung Galaxy Tab 3**	**Samsung galaxy Ace 3**	**Asus Zenfone 2**
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk CHR-TH9072-1.GR	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk CA-TC021-2.BR	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan visualisasi 3D dari kode produk BC-MB6102.CH	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Zoom in dan *Zoom out* objek 3D	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Rotasi objek 3D.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Drag objek 3D dengan *swipe* layar.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menampilkan detail informasi produk.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Tetap menampilkan objek 3D walaupun objek digeser dari *marker*.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Mengambil *screenshoot* layar.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Menyalakan lampu *flash camera*.	Berhasil	Gagal, *hardware* tidak mendukung	Berhasil	Berhasil
Tampilan antarmuka aplikasi menyesuaikan ukuran dan resolusi layar.	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
Jarak *marker* dan *camera* agar objek 3D muncul diatas *marker*.	Jarak agar *camera* mampu mendeteksi *marker* adalah ± 12 CM.	Jarak agar *camera* mampu mendeteksi *marker* adalah ± 7 CM.	Jarak agar *camera* mampu mendeteksi *marker* adalah ± 17 CM.	Jarak agar *camera* mampu mendeteksi *marker* adalah ± 10 CM.
Jarak terjauh objek masih	Jarak terjauh kurang dari 4 Meter.	Jarak terjauh kurang dari 4 Meter.	Jarak terjauh kurang dari 4 Meter.	Jarak terjauh kurang dari 4 Meter.

terlihat di *camera*.				
Jarak untuk men-ampilkan propor-sional objek 3D.	Jarak proporsio-nal objek 3D ± 2 Meter.	Jarak proporsio-nal objek 3D ± 1.5 Meter.	Jarak proporsio-nal objek 3D ± 2 Meter.	Jarak proporsio-nal objek 3D ± 2 Meter.
Menampilkan objek 3D pada ruangan yang kurang cahaya.	Dari lima kali percobaan, kese-muanya tidak berhasil menam-pilkan objek 3D. Karena kualitas *camera* kurang bagus.	Dari lima kali percobaan, kese-muanya tidak berhasil menam-pilkan objek 3D. Karena kualitas *camera* kurang bagus.	Dari lima kali percobaan, kese-muanya tidak berhasil menam-pilkan objek 3D. Karena kualitas *camera* kurang bagus.	Dari lima kali percobaan, objek 3D berhasil terta-mpil sebanyak dua kali, karena dukungan kuali-tas *camera* yang bagus.

Kesimpulan dari hasil pengujian pada Tabel 4-3 adalah. Pertama, dengan spesifikasi perangkat *smartphone* android Evercoss A65 (One X), Samsung Galaxy Tab 3, Samsung Galaxy Ace 3 dan Asus Zenfone 2, aplikasi dapat berjalan dengan baik sebagai mana dengan fungsionalitas yang sudah dijabarkan sebelumnya. Kedua, untuk dapat melakukan *rendering* objek tiga dimensi (3D) agar tertampil dilayar perangkat dengan spesifikasi yang sudah disebutkan diatas tergolong cepat dan responsif walaupun untuk mengakses kameranya membutuhkan waktu yang sedikit lama. Untuk perangkat dengan resolusi kamera yang mumpuni seperti Asus Zenfone 2, aplikasi dapat menampilkan *rendering* objek tiga dimensi (3D) dengan baik diruangan yang intentitas cahayanya kurang walaupun dari lima percobaan yang dilakukan hanya dua diantara yang berhasil. Kemudian dari beberapa perangkat diatas jarak antara *marker* dengan *camera* agar objek tiga dimensi (3D) dapat ditampilkan secara proporsional cukup bervariasi tergantung luas layar dan resolusi dari perangkat yang digunakan untuk menjalankan aplikasi.

3.11 *User Acceptance Test* (UAT)

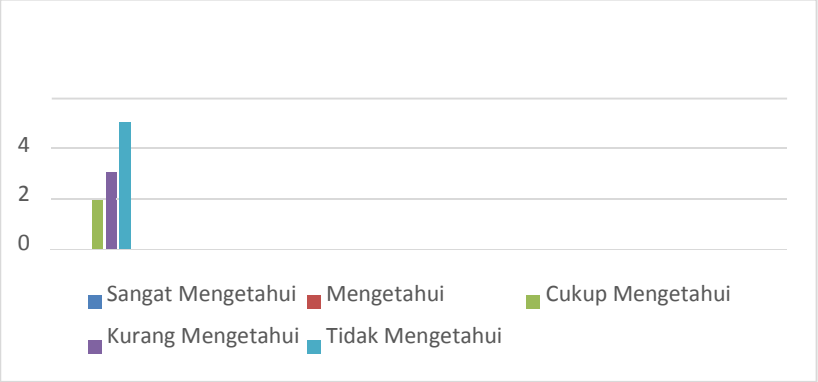
Tahap *User Acceptance Test* (UAT) adalah tahapan terakhir sebelum nantinya aplikasi dipublikasikan. Pada tahap ini pengujian melibatkan *user* atau pengguna dan pengguna disini meliputi orang yang berkecimpung dibidang *furniture*, calon konsumen, mahasiswa dan orang awam yang dalam artian tidak berkecimpung dibidang teknologi maupun bidang *furniture*. Dalam pelaksanaan *User Acceptance Test* penulis menggunakan metode kuisoner yang berisikan delapan butir pertanyaan tertutup untuk diisi oleh *user* yang berjumlah sepuluh orang. Berikut adalah rekap data hasil dari pengisian kuisoner *User Acceptance Test.*


6
4
2
0
Sangat Sesuai
Sesuai
Cukup Sesuai
Kurang Sesuai
Tidak Sesuai

Grafik Pertanyaan 4
6
4
2
0
Sangat Mudah
Mudah
Cukup Mudah
Kurang Mudah
Tidak Mudah

Grafik Pertanyaan 5
6
4
2
0
Sangat Membantu
Membantu
Cukup Membantu
Kurang Membantu
Tidak Membantu

Grafik Pertanyaan 6
8
6
4
2
0
Sangat Tepat
Tepat
Cukup Tepat
Kurang Tepat
Tidak Tepat



4. Kesimpulan

Kesimpulan dari serangkaian proses pembuatan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Mampu membuat sebuaah *Augmented Reality* (*AR*) yang dapat memvisualisasikan atau menampilkan sebuah objek tiga dimensi (3D) dari beberapa kategori *furniture* yaitu sofa, kursi dan rak buku melalui sebuah media yang disebut dengan *marker* yang diambil dari gambar katalog produk dan dikemas kedalam sebuah aplikasi yang menarik untuk digunakan bagi *user* atau calon konsumen.

b. Mampu membuat visualisasi objek tiga dimensi (3D) yang ditampilkan didalam aplikasi *Uagmented Reality* (*AR*) dengan menggunakan media *mobile samrtphone* android, yang mana dari visualisasi objek tiga dimensi (3D) yang ditampilkan, *user* dapat berinteraksi dengan objek tiga dimensi (3D) tersebut dengan cara merotasi objek, memperbesar objek dengan fungsi *zoom*, menggeser objek dengan fungsi *drag*, kemudian dapat menampilkan informasi detail produk dari objek tiga dimensi (3D) yang tertampil.

Daftar Pustaka:

[1] Binato, Iwan, Multimedia Digital Dasar Teori dan Pengembangannya, Yogyakarya: ANDI, 2010.

[2] Azuma, Ronald T, *A survey of augmented reality*, *Presence* 6.4, 1997.

[3] Roedvan, Rickman, *Unity Tutorial Game Engine*, Bandung : Informatika, 2014.

[4] Wahmuji, Kamus Besar Bahasa Indonesia, PT. Gramedia Pustaka Utama, 2008.

[5] Nazaruddin, Safaat H, Android : Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android, Bandung : Informatika, 2011.

[6] Rosa.A.S and M.Salahudin, Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak, Bandung: Modula, 2011.

[7] Hendratman, Hendi, *The Magic of Blender 3D Modelling*, Bandung : Informatika, 2015.
[8] Hendratman, Hendi, *The Magic of 3D Studio Max*, Bandung : Informatika, 2011.
[10] Watkins, John and Mills, Simon, Testing IT *An Off-the-Shelf Software Testing Process Second Edition*, Cambridge University Press, 2011.