

## ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *CLOUD RECOGNITION* DAN *DEVICE STORAGE* PADA *AUGMENTED REALITY* JENIS BUAH

Muhamad Ichsan<sup>1</sup>, Meyti Eka Apriani<sup>2</sup>, Sandi Prasetyaningsih<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Negeri Batam

Parkway Street, Batam Centre, Batam 29461, Indonesia

E-mail : ikhsan.cyb3r@gmail.com<sup>1</sup>, meyti24@gmail.com<sup>2</sup>, sandi.prasetya10@gmail.com<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Seiring berkembangnya teknologi, *augmented reality* merupakan teknologi yang mampu dijadikan sebagai media interaktif untuk pembelajaran, pada teknologi ini *marker* berperan penting sebagai komponen pendeteksi objek. *Vuforia* selaku salah satu editor *augmented reality* menyediakan 2 layanan metode untuk *database*, yaitu *device database* dan *cloud database*. Pada penelitian sebelumnya penulis mengembangkan aplikasi menggunakan metode *device storage* dimana terdapat beberapa kekurangan seperti ukuran aplikasi yang besar dan informasi berupa *text* yang disajikan bersifat statis yaitu tidak dapat diupdate. Penelitian ini akan membahas dan melanjutkan penelitian sebelumnya dengan membangun aplikasi menggunakan metode *cloud recognition*. Beberapa indikator yang diuji pada penelitian ini yaitu menghitung *delay* muncul objek 3d pada saat pembacaan *marker* dengan pengujian menggunakan beberapa macam *bandwidth* operator seperti operator X, Y dan Z menggunakan metode *cloud recognition* dan *device storage*, serta pengujian ukuran file pada kedua metode yang digunakan. Secara umum *augmented reality device storage* dalam pendeteksian objek lebih cepat 7.75 detik dibandingkan dengan *cloud recognition*, sedangkan ukuran file aplikasi lebih kecil menggunakan metode *cloud recognition*, dan informasi yang disajikan bersifat dinamis karena dapat diupdate sewaktu-waktu.

**Kata kunci:** *Augmented Reality*, deteksi objek, *cloud recognition*, *device storage*, ukuran aplikasi, *vuforia*.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi multimedia semakin berkembang seiring dengan kemajuan teknologi saat ini, salah satunya adalah teknologi *augmented reality* atau yang biasa dikenal dengan teknologi untuk menggabungkan objek maya kedalam dunia nyata.

Adapun beberapa metode pada *augmented reality* itu sendiri, salah satunya adalah metode *cloud recognition*.

Pada penelitian sebelumnya Muhamad Ichsan dan Alfi Syahrin [6] membuat implementasi teknologi *augmented reality* dengan menggunakan metode *single marker based tracking* atau lebih dikenal dengan metode penggunaan penyimpanan *image-target* atau *marker* secara lokal (*device storage*) sehingga terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan kapasitas memori perlu untuk dipertimbangkan, selain itu pada penelitian sebelumnya *file output* yang dihasilkan berupa .apk yang berukuran terlalu besar, dan informasi yang disediakan dalam aplikasi tersebut bersifat statis dengan kata lain informasi mengenai buah tersebut tidak dapat diupdate, sehingga informasi yang didapat pengguna sangat minim.

Para ahli mulai mencari solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pengimplementasian sebuah sistem *mobile augmented reality* dapat menggunakan teknologi dengan memanfaatkan internet atau *cloud computing*. Sistem ini bekerja layaknya *client-server* dengan cara mengirimkan informasi dari peralatan *mobile* kepada *server* dalam waktu yang singkat.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Media penyimpanan *device storage* pada aplikasi *augmented reality* sangat terbatas, sehingga memerlukan penyimpanan yang lebih besar
2. Sulitnya melakukan perubahan data atau informasi pada aplikasi *augmented reality* sehingga diperlukan metode untuk mengubah data atau informasi secara dinamis

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan ruang penyimpanan yang lebih besar pada aplikasi *augmented reality* dengan menerapkan metode *cloud recognition*.
2. Menerapkan metode *cloud recognition* untuk merubah data atau informasi secara dinamis tanpa harus membongkar aplikasi.

### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini penulis memberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Implementasi metode *cloud recognition* pada aplikasi *augmented reality* pembelajaran jenis buah hanya menggunakan 10 objek 3D dan 10 *marker*.
2. Akses layanan dari *cloud target database* hanya dapat berjalan menggunakan layanan *hosting*.
3. Pendeteksian *marker* dengan metode *cloud recognition* hanya dapat melakukan *scanning* maksimal 1000 kali (*vuforia.developer.com*) pada 10 *marker* yang telah ditentukan.

## 3. ISI PENELITIAN

### 2.1 Dasar Teori

#### 2.1.1 Augmented Reality

Pembahasan tentang animasi dibagi menjadi 2, yaitu pengertian animasi dan jenis-jenis animasi. Animasi berasal dari kata "*to animate*" yang artinya membuat seolah-olah hidup dan bergerak. Animasi adalah film yang berasal dari gambar-gambar yang diolah sedemikian rupa hingga menjadi sebuah gambar bergerak dan bercerita [1].

#### 2.1.2 Cloud Recognition

*Cloud recognition* merupakan layanan *image recognition* solusi yang memungkinkan pengembang untuk menjadi host dan mengelola *image target* atau *marker* secara *online* [2].

#### 2.1.3 Device Storage

*Device storage* atau lebih dikenal dengan lokal data pada aplikasi *augmented reality* adalah dimana media penyimpanan dilakukan secara lokal, baik itu penyimpanan *image-target* atau *marker*, dan juga informasi didalamnya.

#### 2.1.4 JSON

JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah format pertukaran data yang ringan, mudah dibaca dan ditulis oleh manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat (*generate*) oleh *computer* [3]. Berikut adalah salah satu *file json* yang digunakan pada aplikasi yang akan dibangun.

```
{ Buah: [
  {
    Nama_Buah: "Banana",
    Warna: "Yellow",
    Vitamin: "D",
    link: "http://aleczvip.com/TA/Banana.jpg"
  } ]}
```

### 2.1.5 Metadata

Metadata adalah data yang berisi tentang data. Metadata memberikan informasi kepada pengguna tentang data apa saja yang ada, bentuk data, dan bagaimana mendapatkan data tersebut [4].

Pada penelitian ini *webcam* pada komputer dan kamera pada *smartphone* berperan penting bagi perangkat lunak untuk menangkap *marker*. Berikut merupakan gambaran artistektur aplikasi yang akan dibuat.

### 2.1.6 Android

Android adalah software untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi kunci. Pengembangan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Serangkaian aplikasi inti Android antara lain klien email, program SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan lain-lain [5].

Sebuah file berformat txt yang berisi metadata berupa URL atau link menuju ke sebuah file json yang sudah di-unggah pada hosting. File metadata pada implementasi penelitian ini di-unggah pada hosting *vuforia*, bersamaan dengan *marker* yang di-unggah.

## 2.2 Analisis

Analisis pada penelitian ini mencakup analisis sistem, analisis kebutuhan sistem, analisis kebutuhan software, analisis kebutuhan hardware, analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan non fungsional, dan indikator variabel.

### 2.2.1 Analisis Sistem

Analisis dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara penggunaan metode *device storage* dan *cloud recognition* dengan menggunakan teknologi *augmented reality* pada aplikasi jenis buah yang meliputi perbandingan waktu, besar *file*, dan penyimpanan.

Terdapat beberapa perbedaan antara *device database* dan *cloud database*, masing-masing memiliki keunggulan dan kelemahan yang dijelaskan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Perbandingan *Device Storage* dan *Cloud Storage*

Indikator pembeda	Device storage	Cloud storage
Jumlah <i>image-target</i>	Kurang dari 100 <i>image-target</i> yang dapat disimpan	Lebih dari 1 juta <i>image-target</i>
<i>Database</i> gambar	Hanya dapat digunakan untuk mengunduh <i>image-target</i>	Satu <i>database</i> lengkap dengan gambar dan metadatanya
Ketersediaan metadata	Tidak dapat digunakan untuk metadata	Menggunakan metadata
Koneksi <i>Internet</i>	Tidak memerlukan koneksi <i>internet</i>	Berkemungkinan terjadi <i>delay</i> atau <i>pending</i>
Waktu Respon	Waktu respon 2-3 detik	Waktu respon diatas 3 detik

**2.2.3 Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi *augmented reality* jenis buah menggunakan metode *cloud recognition* meliputi kebutuhan *software*, *hardware*, dan *brainware*.

**2.2.4 Analisis Kebutuhan Software**

Sementara untuk penulisan tabel dapat mengikuti contoh pada Tabel 1.

Perangkat lunak sebagai langkah awal untuk menentukan gambaran yang akan dihasilkan ketika melaksanakan dan merancang sebuah aplikasi. Perangkat lunak yang baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sangat tergantung pada keberhasilan dalam melakukan analisis kebutuhan pada sistem ini yaitu perangkat lunak yang digunakan dengan teknologi AR antara lain:

1. Unity 5
2. Vuforia Qualcomm 5
3. C#
4. OS Android minimal gingerbread
5. *Web hosting dan domain*

**2.2.5 Analisis Kebutuhan Hardware**

Perangkat keras digunakan untuk mengelolah data dan penyajian laporan, perangkat keras yang dibutuhkan terdiri dari:

1. *Hardware* yang digunakan dalam membangun Sistem:
  - PC dengan Processor Intel Core i5
  - Kapasitas *Random Access Memory* (RAM) 8 GB

- *Harddisk* dengan kapasitas 500 GB
  - NVIDIA GT 540 M
2. Kebutuhan minimal *hardware* dalam membangun Sistem:
    - PC atau laptop dengan prosesor 1 Ghz atau lebih
    - Kapasitas *Random Access Memory* (RAM) minimal 1024 MB
    - *Hardisk* dengan ruang kosong 100 Mb
    - *Webcam* 1.3 Mb Pixel [9].

**2.2.6 Analisis Kebutuhan Brainware**

*Brainware* mencakup setiap individu yang akan terlibat dalam penerapan aplikasi jenis buah menggunakan teknologi *augmented reality* dengan metode *cloud recognition*. Di sini manusia merupakan bagian terpenting sebagai pencipta dan pengguna sistem, sehingga sistem ini dapat digunakan sesuai dengan fungsi dan kegunaanya. Oleh karena itu tanpa adanya sumber daya manusia yang berkualitas maka ketersediaan *software* dan *hardware* tidak akan berarti.

**2.2.7 Analisis Kebutuhan Fungsional**

Analisis kebutuhan fungsional dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai permasalahan dan prosedur yang sedang berjalan saat ini yang merupakan proses dan informasi yang harus ada dan dihasilkan oleh aplikasi. Berikut kebutuhan fungsional pada aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

- F-001: sistem dapat mendeteksi *marker* objek 3D
- F-002: sistem dapat menampilkan objek 3D dan suara
- F-003 : sistem dapat menampilkan informasi dari *server*

**2.2.8 Analisis Kebutuhan Non Fungsional**

Analisis kebutuhan non fungsional dilakukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan untuk sistem. Spesifikasi kebutuhan melibatkan analisis perangkat keras atau *hardware*, analisis perangkat lunak atau *software*, analisis pengguna atau user. Berikut kebutuhan non fungsional pada aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

- NF-001 : *User Friendly* atau mudah digunakan dan tampilan aplikasi yang menarik

**2.2.9 Indikator Variabel**

Indikator variabel digunakan sebagai parameter untuk pengujian, parameter ini yang nantinya akan digunakan untuk analisis metode yang digunakan. Pada tabel 2 adalah indikator variabel yang akan digunakan pada pengujian penelitian ini.

Tabel 2. Indikator Variabel

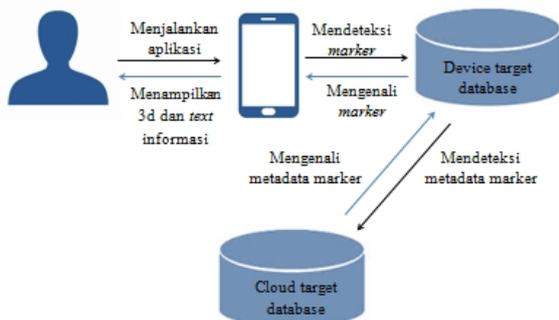
Indikator Variabel	Sub Indikator	Skala Pengukuran
Delay muncul objek 3D diatas permukaan marker	-Menggunakan 10 marker	Detik
File size aplikasi berupa APK menggunakan device storage	-Menggunakan 3 image-target -Menggunakan 5 image-target -Menggunakan 10 image-target	Megabyte
File size aplikasi berupa APK menggunakan cloud storage	-Menggunakan 3 image-target -Menggunakan 5 image-target - Menggunakan 10 image-target	Megabyte
Bandwidth menggunakan internet provider	-Menggunakan provider Y -Menggunakan provider Z -Menggunakan provider X	Detik

2.3 Perancangan

Perancangan dalam pada penelitian ini sangat diperlukan agar mempermudah dalam analisa dan implementasi pada teknologi augmented reality.

2.3.1 Deskripsi Sistem

Augmented reality menggunakan metode cloud recognition adalah sebuah metode yang memanfaatkan media penyimpanan marker secara cloud storage, dan dapat memunculkan konten seperti text secara dinamis, merubah isi informasi pada aplikasi tanpa harus mengubah atau membongkar aplikasi. Pada gambar 1 adalah gambaran deskripsi sistem augmented reality metode cloud recognition

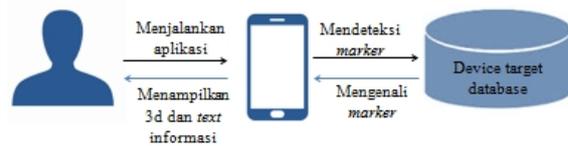


Gambar 1. Diagram Sistem AR Cloud Recognition

Pada gambar 2 dapat diketahui bagaimana alur kerja teknologi augmented reality menggunakan metode cloud recognition, dimulai dari user menjalankan aplikasi, kemudian user melakukan proses scanning marker, dilanjutkan dengan pendeteksian marker oleh sistem yang akan dilanjutkan proses pendeteksian metadata yang dilanjutkan pada cloud database, kemudian sistem akan mengenali metadata dan marker, kemudian diakhiri dengan menampilkan objek 3D dan text informasi.

Pada metode cloud recognition, 3D objek diletakkan pada device database, marker diletakkan pada cloud database, dan text informasi diletakkan pada hosting.

Berbeda dengan alur kerja sistem augmented reality device storage, pada proses pendeteksian marker tidak diperlukan koneksi internet pada smartphone yang digunakan, karena database yang digunakan pada metode ini menggunakan database secara lokal. Penjelasan lebih lanjut dijelaskan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Sistem AR Cloud Recognition

Pada gambar 2 alur kerja sistem device storage dimulai dari user menjalankan aplikasi, dilanjutkan dengan user melakukan scanning marker dan sistem akan mendeteksi marker pada device storage, pada saat marker dikenali oleh sistem, maka sistem akan menampilkan objek 3D dan text informasi pada layar smartphone.

Pada metode device storage, 3D objek, marker, dan text informasi diletakkan pada device database.

2.4 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap penciptaan perangkat lunak yang merupakan tahap kelanjutan dari kegiatan perancangan sistem. Tahap implementasi merupakan menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis dalam bahasa yang dapat dimengerti oleh mesin serta penerapan perangkat lunak pada keadaan yang sesungguhnya.

2.4.1 Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras atau hardware yang digunakan pada penelitian augmented reality jenis buah menggunakan metode cloud recognition dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4

**Tabel 3.** Perangkat keras komputer

No	Perangkat keras	Spesifikasi
1	Prosesor	2.7 Ghz Intel Core i5
3	VGA	Intel Iris Graphics 6100 1536 MB
4	Memori	8GB 1867 MHz DDR3
5	Hardisk	SSD Flash Storage 128GB
6	Webcam	FaceTime HD 720p

**Tabel 4.** Perangkat keras *smartphone*

No	Perangkat keras	Spesifikasi
1	Jaringan	GSM / HSPA / LTE
3	Layar	720 x 1280p 5 inches touch screen
4	Memori	16GB, 2GB RAM
5	Kamera	13MP Back 5MP Front
6	OS	Android 5.1 Lolipop

**2.4.2 Perangkat Lunak**

Spesifikasi perangkat lunak atau *software* yang dipasang pada sistem komputer yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *augmented reality* jenis buah menggunakan metode *cloud recognition* dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Perangkat lunak komputer

No	Perangkat keras	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	OS X El Capitan 10.11
3	Bahasa Pemrograman	C# dan Delphi7
4	AR Builder	Unity 4.6
5	3D Modeler	Autodesk Maya 2013

**2.4.3 Implementasi Antar Muka**

Implementasi antar muka dilakukan dengan setiap tampilan aplikasi yang dibangun. Berikut ini adalah implementasi antarmuka beserta tombol fungsi pada aplikasi yang dibangun yang dijelaskan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Implementasi Antar Muka

No	Logo Tombol	Fungsi
1		Melakukan re-scan marker
3		Menghentikan suara scanning
4		Mengambil Screenshot
5		Melihat informasi pengembang
6		Keluar dari aplikasi

Antar muka pada aplikasi *augmented reality* jenis buah dengan menggunakan metode *cloud recognition* dibuat sesederhana mungkin namun dikemas menggunakan UI dan canvas yang merupakan fitur dari unity 4 agar terlihat lebih *user friendly*. Tampilan penuh antar muka aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3.** Antar muka aplikasi

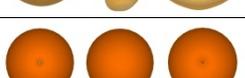
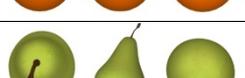
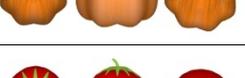
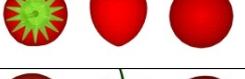
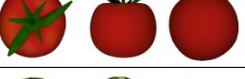
**2.4.4 Implementasi Marker dan 3D Objek**

*Marker* merupakan komponen inti dari aplikasi ini, pada penelitian menggunakan metode *cloud recognition* penulis menggunakan 10 gambar *marker*. Gambar *marker* yang dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Marker

Tabel 7. Marker dan Objek 3D

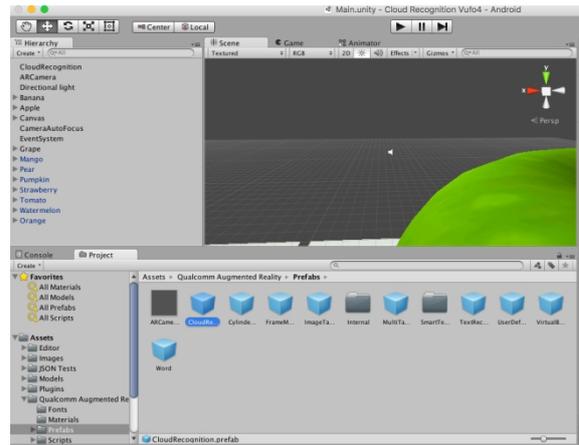
No	Nama Marker	Objek 3D Buah
1	Apel	
2	Pisang	
3	Anggur	
4	Mangga	
5	Jeruk	
6	Pir	
7	Labu	
8	Stroberi	
9	Tomat	
10	Semangka	

2.4.5 Implementasi Cloud Recognition

Pada tahap ini *image-target* yang digunakan menggunakan tipe *cloud reco*, dan akan di *duplicate* menjadi 10, kemudian masing-masing *image-target* akan disisipkan 3d objek dengan cara *drag* 3d objek ke hirarki *image-target* agar 3d model yang sudah disiapkan dapat dipanggil pada saat aplikasi sudah berhasil dijalankan. Implementasi *cloud recognition* ini dapat dilihat pada gambar 5.

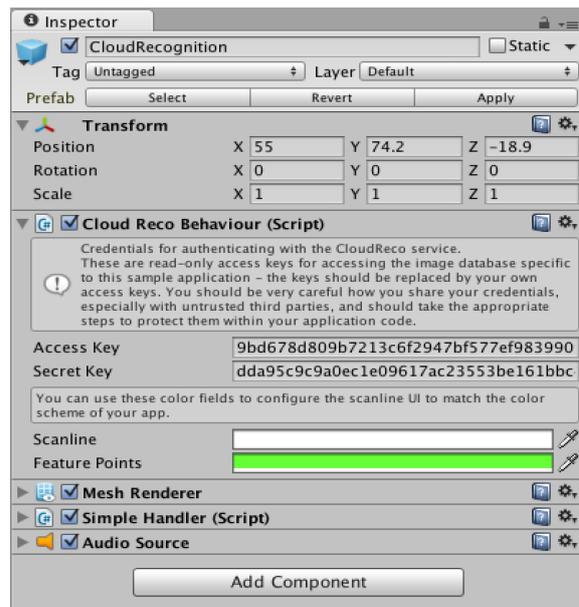


Gambar 5. Implementasi Cloud Recognition



Gambar 6. Prefab cloud recognition

Tahap selanjutnya adalah menambahkan *prefab cloud recognition* pada hirarki *unity* yang merupakan *component* atau *plugin* yang sudah disiapkan oleh *vuforia*, penambahan *plugin* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Prefab cloud recognition

Pada gambar 7 adalah proses penambahan *plugin prefab cloud recognition* ke hirarki *unity*. *Prefab* tersebut berfungsi sebagai tempat *script handler cloud recognition* yaitu kode yang berisi perintah mulai dari pemanggilan *json*, fungsi pemanggilan 3d, dan juga fungsi tombol pada menu aplikasi. Aplikasi *augmented reality* menggunakan metode *cloud recognition* dapat berfungsi jika *script handler* yang diberikan oleh *vuforia* sudah disertakan pada *prefab* yang sebelumnya sudah diletakkan pada hirarki *unity*. *Script handler cloud recognition* dapat dilihat pada gambar 8 yang bernama *simple handler(script)*.

```

179 IEnumerator SendRequest(){
180     string jsonURL = mTargetMetadata.Replace('*', ' ');
181     jsonURL = jsonURL.Trim ();
182
183     WWW request = new WWW(jsonURL);
184     yield return request;
185
186     if (request.error == null || request.error == ""){
187         var N = JSON.Parse(request.text);
188         Namabuah = N["Buah"][0]["Nama_Buah"].ToString();
189         warna = N["Buah"][0]["Warna"].ToString();
190         vitamin = N["Buah"][0]["Vitamin"].ToString();
191         string url = N["Buah"][0]["Link"].ToString();
192         informasi = N["Buah"][0]["Informasi"].ToString();
193         url = url.Replace("'", " ");
194         url = url.Trim();
195
196         WWW www = new WWW(url);
197         yield return www;
198
199         info = true;
200
201     }else {
202         Debug.Log("Ada kesalahan = "+request.error);
203     }
204 }
205

```

Gambar 8. Script fungsi json

2.5 Pengujian

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dan kekurangan-kekurangan pada perangkat lunak yang akan diujikan. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak yang dibuat. Pada pengujian aplikasi *augmented reality* jenis buah menggunakan metode *cloud recognition* nantinya akan diukur berdasarkan beberapa parameter serta akan dibandingkan hasilnya dengan metode sebelumnya yaitu metode *device storage*. Pada saat pengujian akan di analisis hasil dari pengujian tersebut agar didapatkan hasil dan kesimpulan dari pengujian aplikasi.

2.5.1 Pengujian Ukuran .apk Aplikasi Metode Cloud Recogniton

Pada pengujian ini apkikasi yang akan di uji akan *build* menggunakan metode *cloud recognition*, kemdian dilakukan pengujian pada *smartphone*. Untuk informasi lebih jelas hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Ukuran .apk aplikasi cloud recogniton

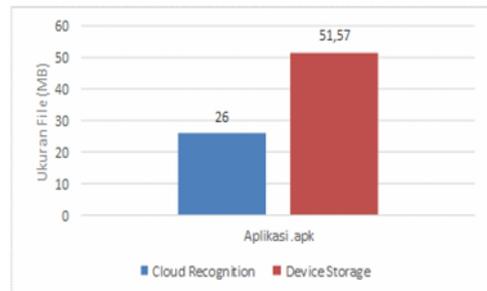
No	Jumlah Image-Target	Ukuran file .apk (MB)
1	3	22
2	5	22.6
3	10	26

2.5.2 Pengujian Ukuran .apk Aplikasi Metode Device Storage

Pada pengujian ini aplikasi yang akan di *build* menggunakan metode *device storage*. Untuk informasi lebih jelas hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Pengujian ukuran .apk aplikasi device storage

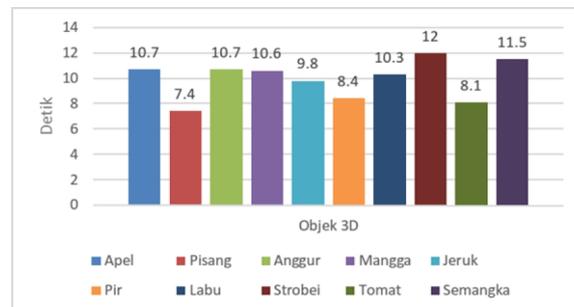
No	Jumlah Image-Target	Ukuran file .apk (MB)
1	3	43.4
2	5	44.9
3	10	51.57



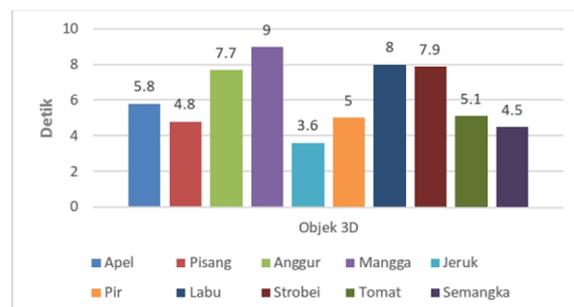
Gambar 9. Diagram Perbandingan Ukuran .apk

2.5.2 Pengujian Delay Kemunculan 3D Cloud Recognitiom

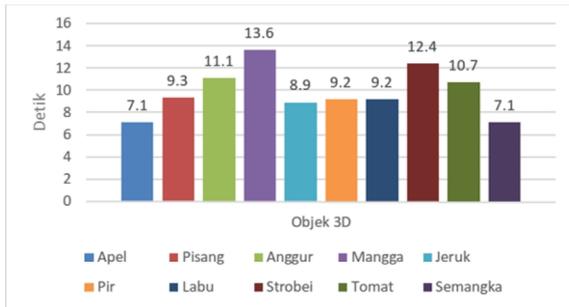
Pengujian dibuat untuk mengetahui perbandingan hasil pengujian delay muncul objek 3d antara metode *cloud recognition* dan *device storage*. Hasil pengujian delay muncul objek 3d menggunakan metode *cloud recognition*.



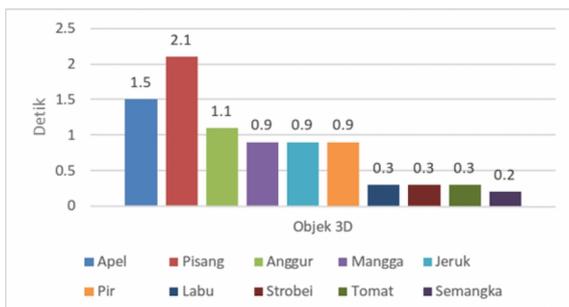
Gambar 10. Diagram Pengujian Menggunakan Bandwidth Operator X



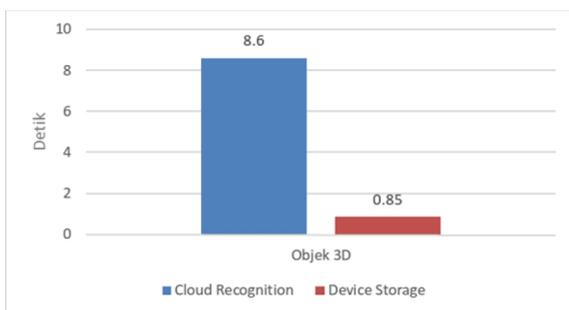
Gambar 11. Diagram Pengujian Menggunakan Bandwidth Operator Y



**Gambar 12.** Diagram Pengujian Menggunakan Bandwidth Operator Z



**Gambar 13.** Diagram Pengujian Menggunakan Device Storage



**Gambar 14.** Diagram Hasil Perbandingan Metode

Pada diagram ini dapat disimpulkan perbandingan *delay* muncul objek 3d menggunakan metode *device storage* lebih cepat 7.75 detik daripada metode *cloud recognition*.

Rasio perbandingan pada metode *device storage* adalah 0.85 detik dan pada metode *cloud recognition* adalah 8.6 detik (0.85:8.6) atau 1:10, pada metode *device storage delay* kemunculan objek 3d 10 kali lebih cepat daripada metode *cloud recognition*.

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dari analisis, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada pengembangan aplikasi *mobile augmented reality* menggunakan metode *device storage* dan *cloud recognition* oleh penulis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada aplikasi yang dikembangkan dengan metode *cloud recognition* menghasilkan ruang penyimpanan *marker* yang lebih besar.

2. Aplikasi yang dikembangkan dengan metode *cloud recognition* menghasilkan ukuran *file .apk* yang lebih ringan dibandingkan dengan metode sebelumnya (*device storage*).
3. Aplikasi yang dikembangkan dengan metode *cloud recognition* berhasil menjadikan aplikasi *mobile augmented reality* jenis buah menjadi dinamis dengan bantuan *file json* dimana informasi yang disajikan dapat diupdate sewaktu-waktu.
4. Pada metode *device storage* delay kemunculan 3D diatas permukaan *marker* lebih cepat 7.75 detik dibandingkan dengan metode *cloud recognition*, dengan rasio 1:10.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Azuma, Ronald T. "A Survey of Augmented Reality". Presence: Teleoperators and Virtual Environment, 1997.
- [2]. Anonim, Cloud Recognition, <https://developer.vuforia.com/library/articles/Training/%20Cloud-%20Recognition%20Guide>, 21 Agustus 2015 20:00.
- [3]. Smith, Ben. "Beginning JSON". Newyork: Apress Media, 2015.
- [4]. Lee, Finn. "Data Mining: Meramalkan Bisnis Perusahaan". Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2010.
- [5]. Fadjat Efendy Rasjid, S.Kom, Android: system operasi pada smartphone, [http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles\\_detail/7/Android--Sistem-Operasi-pada-Smartphone.html](http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/7/Android--Sistem-Operasi-pada-Smartphone.html), 21 Agustus 2015 21:22.
- [6]. Ichsan, Muhamad dan Syahrin, Alfi. "Aplikasi pembelajaran pengenalan buah-buahan dalam bahasa inggris berbasis augmented reality". Batam: Politeknik Negeri Batam, 2015.