

## Evaluasi Media Ajar AR Halo *Kids* Pada Anak Dengan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android

Fendi Aji Purnomo

Fakultas MIPA, Program Studi D3 Teknik Informatika  
Universitas Sebelas Maret  
Email: fendi\_aji@mipa.uns.ac.id

Eko Harry Pratisto, Firma Sahrul Bahtiar, Muh. 'Adli Zul Hazmi

Fakultas MIPA, Program Studi D3 Teknik Informatika  
Universitas Sebelas Maret  
eko.harry@gmail.com, firma.sb@gmail.com, adlisinatra@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan sebagai media pembelajaran yang mudah dan murah yang dapat digunakan untuk menambah edukasi bagi anak usia dini seperti pengetahuan mengenai pengenalan berbagai macam profesi. Media belajar berupa fisik pada saat ini dinilai cukup mahal, selain itu media belajar berupa fisik perlu pemahaman yang lebih untuk dapat memahami sesuatu yang dipelajari.

Penelitian ini dikembangkan dengan metode *SDLC* (*System Development Life Cycle*). Penelitian ini termasuk jenis pengembangan teknologi *augmented reality* yang berisi tentang wawasan mengenai berbagai macam profesi, tanaman, alat musik, dan kebutuhanku. Objek yang diambil tentang karakter profesi, bentuk alat musik, bentuk tanaman, dan bentuk peralatan rumah tangga. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan angket. Angket ini digunakan untuk menilai kelengkapan serta kelayakan aplikasi. *Software engine* yang digunakan adalah *unity game engine*.

Hasil dari penelitian telah berhasil diciptakan aplikasi HALO *KIDS* berupa gambaran visual 3D tentang beberapa tema diantaranya profesi, kebutuhanku, alat musik, dan tanaman. Aplikasi HALO *KIDS* merupakan file dengan ekstensi .apk. Aplikasi HALO *KIDS* dijalankan secara optimal dengan ponsel pintar minimal berspesifikasi perangkat Quad-core 2.3 GHz (2 GB RAM). Penggunaan aplikasi oleh anak-anak mudah dilakukan dengan nilai Setuju-Sangat Setuju sebesar 59%, objek 3D profesi dapat dikenali dan diingat oleh anak dengan nilai setuju-sangat setuju sebesar 67%.

**Kata kunci:** *Augmented Reality*, Media Ajar, Anak, Android.

### ABSTRACT

*This study aims as an easy and inexpensive learning media that can be used to increase education for early childhood such as knowledge about the introduction of various professions. Media learning in the form of physical at this time is considered quite expensive, in addition to learning media in the form of physical need more understanding to be able to understand something learned.*

*This research was developed with SDLC (System Development Life Cycle) method. This research includes the kind of augmented reality technology development that contains insight into the various professions, plants, musical instruments, and my needs. Objects taken about the character of the profession, the form of musical instruments, the shape of the plant, and the form of home appliances. Data collection techniques were conducted by questionnaire. Questionnaire is used to assess the completeness and feasibility of the application. Software engine that we use is unity game engine.*

*The results of the research has been successfully created HALO KIDS applications in the form of 3D visual images of several themes including professions, needs, instruments, and plants. The HALO KIDS app is a file with a .apk extension. The HALO*

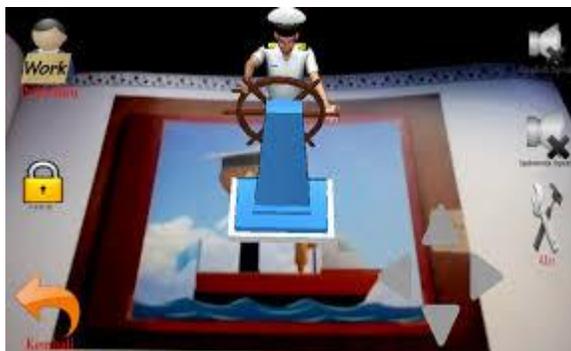
*KIDS app runs optimally with a minimal smartphone specifying a 2.3 GHz Quad-core device (2 GB of RAM). The use of applications by children is easy to do with Agree-Strongly Agree value of 59%, 3D objects of the profession can be recognized and remembered by children with the value of agree- strongly agree at 67%.*

**Keywords:** *Augmented Reality, learning tool, Kids, Android.*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini (PAUD) & TK adalah jenjang pendidikan sebelum jenjang pendidikan dasar yang merupakan suatu upaya pembinaan yang ditujukan bagi anak sejak lahir sampai dengan usia enam tahun yang dilakukan melalui pemberian rangsangan pendidikan untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut. Usia anak sejak lahir sampai usia enam tahun merupakan masa emas perkembangan (*golden age*). Pada masa itu terjadi lonjakan luar biasa pada perkembangan anak yang tidak terjadi pada periode berikutnya. Media belajar berupa Komputer memiliki dampak bagi anak ketika komputer memberikan pengalaman konkret, anak-anak bebas menggunakan dan mengontrol pengalaman belajar tersebut, anak dan guru belajar bersama, guru mendorong pengajaran teman sebaya dan guru menggunakan komputer untuk mengajarkan gagasan-gagasan yang sangat kuat. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa komputer memiliki manfaat bagi pengembangan potensi anak usia dini.

Teknologi *Augmented Reality* dapat menggabungkan interaksi antara objek real dan objek virtual. Media pembelajaran yang telah kami kembangkan untuk anak salah satunya yaitu pengenalan profesi pada anak. Aplikasi tersebut telah diupload melalui playstore dan dapat diujicobakan. Media ajar pengenalan profesi pada anak diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh media ajar interaktif pengenalan profesi nahkoda yang dikemas menggunakan teknologi *Augmented Reality*[5]

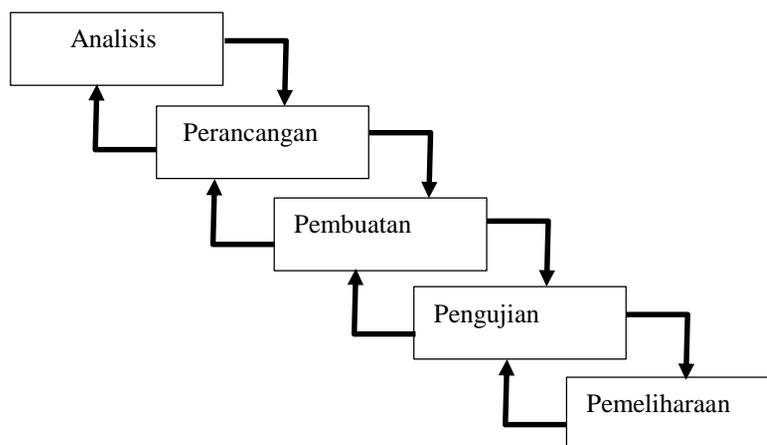
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nubia [1] yang berjudul *Development of a Mobile Application in Augmented Reality to Improve the Communication Field of Autistic Children at a Neurorehabilitar Clinic* bahwa pengemasan bahan ajar menggunakan teknologi *augmented reality* memberi dampak pemahaman pengetahuan bahasa verbal terhadap anak sebesar 9% lebih baik dibanding pembelajaran secara konvensional. Seperti pernyataan oleh Poonsri [2] dalam penelitian yang berjudul *Augmented Reality 3D Pop-up Children Book: Instructional Design for Hybrid Learning* bahwa penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran *hybrid* memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran dan efektif dalam penyampaian materi ajar. Diperkuat pula penelitian yang dilakukan oleh Pedro [3] yang berjudul *Augmented reality for cognitive and social skills improvement in children with ASD* bahwa *GameBook* yang dikembangkan dengan teknologi *Augmented Reality* terbukti dapat meningkatkan aktivitas belajar bagi anak baik

kemampuan mengingat, kemampuan kognitif dan *social* serta membantu anak dalam mengekspresikan emosi. Peneliti Nur Afiqoh [4] juga telah menawarkan alternatif pembelajaran pengenalan tanda keselamatan di sekolah dasar menggunakan teknologi multimedia, AR dan VR, hal ini dilakukan lantaran mahalnya alat peraga keselamatan dan masih konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Sukma [5] dari Surakarta, berjudul Aplikasi “AR-Mengenal Profesi Pekerjaan” sebagai media pembelajaran mengenal profesi berbasis augmented reality pada perangkat mobile android. Penelitian ini membahas tentang macam-macam profesi yang di virtualkan. Informasi tentang profesi di buat secara virtual dalam bentuk 3 dimensi hanya terbatas dan berjumlah 6 profesi saja sehingga belum lengkap. Dalam penelitian ini akan dikembangkan dan diperluas lagi tema pembelajaran untuk anak yaitu meliputi pengenalan bertemakan profesi, pengenalan bertemakan kebutuhanku, pengenalan bertemakan tanaman dan pengenalan bertemakan alat musik. Fitur yang ditambahkan dalam penelitian ini adalah penambahan library konten pembelajaran secara 2D yang dapat dimainkan tanpa *marker*.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan aplikasi *game* yang digunakan adalah *Software Development Life Cycle (SDLC) Water Fall* dimulai dari analisis, perancangan, pembuatan, pengujian dan pemeliharaan.



**Gambar 1. Metode *Software Development Life Cycle (SDLC) Water Fall* dalam pengembangan aplikasi *games* Petualangan Si Gembul**

### 2.1. Tahap Analisis

Analisis pada Gambar 1, tahap tersebut dilakukan melalui observasi langsung kemasyarakat dalam hal ini KB & TPA Ayah Bunda di Colomadu, memiliki 23 murid dan 3 pengasuh. Observasi dilakukan terhadap permasalahan yang muncul selama pembelajaran berbasis tema diterapkan.

### 2.2. Tahap Perancangan

Dalam tahap perancangan pada Gambar 1, materi pembelajaran yang dikenalkan yaitu berbasis tema antara lain tema profesi, tema kebutuhanku, tema tanaman dan tema alat musik ditunjukkan pada Tabel 1. Terdapat 2 alternatif pembelajaran yaitu pertama penggunaan aplikasi dibantu *marker*, hasil yang disajikan anak dapat melihat model 3D dan terdapat audio. Kedua apabila *marker* tidak ada aplikasi tetap dapat digunakan untuk pembelajaran, model ini hanya menyampaikan objek 2D saja.

Kebutuhan Perangkat dalam Pembuatan *AR HALO KIDS* dibutuhkan computer dengan spesifikasi :*Processor Intel corei3 1.50GHz, 4 GB RAM, 5 GB free hard drive.* Kebutuhan perangkat dalam implementasi dan pengujian *game* yaitu : *Android Jelly Bean or higher version*, sedangkan spesifikasi *hardware* yang dibutuhkan yaitu :*Smartphone Android, Dual Core or higher*, dan variasi nilai RAM 1 GB, 2 GB, 3GB dan 4 GB. Sedang kebutuhan *software* yaitu *Unity 3D* dan *Vuforia* untuk mengenali *marker*.

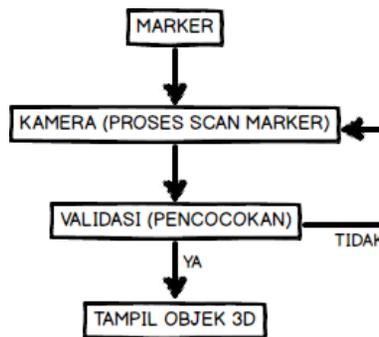
Tabel 1. Daftar objek pengenalan benda keseharian untuk dikemas dengan

Teknologi AR

| Tema Profesi   | Tema Kebutuhan | Tema buah dan sayur | Tema alat musik |
|----------------|----------------|---------------------|-----------------|
| a.Arsitek      | Almari         | Apel                | Angklung        |
| b.Bidan        | Blender        | Belimbing           | Biola           |
| c.Tukang cukur | Ceret          | Cherry              | Chimes          |
| d.Dokter       | Dispenser      | Durian              | Drum            |
| e.Penari       | Ember          | Enau                | Kecapi          |
| f.Fotografer   | Figura         | Frambos             | Flute           |
| g.Guru         | Gelas          | Halamba             | Gitar           |
| h.Hakim        | Handuk         | Imbe                | Harmonika       |
| i.Ilmuan       | Jam            | Jeruk               | Siter           |
| j.Juru parkir  | Kipas angin    | Kelapa              | Jingle bells    |
| k.Koki         | Lampu Belajar  | Lemon               | Ketipung        |
| l.Penulis      | Magic com      | Mangga              | Suling          |
| m.Masinis      | Nampan         | Nanas               | Marakas         |
| n.Nelayan      | Oven           | Orange              | Rebana          |
| o.Tukang pos   | Payung         | Pisang              | Gong            |
| p.Petani       | Rak buku       | Rambutan            | Piano           |
| q.nahkoda      | Sapu           | Strawberry          | Rebab           |
| r.Resepsionis  | Tv             | Tomat               | Sanza           |
| s.Satpam       | Ulekan         | Ubi                 | Tamborin        |
| t.Tentara      | Vas bunga      | Waluh               | Bedug           |
| u.Ustad        | Wajan          | Zaitun              | Vibraphone      |
| v.Kameramen TV | miXer          |                     | Cowbell         |
| w.Wasit        |                |                     | Saxophone       |
| x.Supir taxi   |                |                     | Cymbal          |
| y.Tukang kayu  |                |                     | Kazoo           |
| z.pedagang     |                |                     |                 |

**2.3. Tahap Pembuatan**

Dalam penggunaannya, kamera ponsel didekatkan pada *marker*, lalu kamera membaca *marker* tersebut sebagai *input* data yang kemudian diproses oleh *vuforia* yang sudah terdapat pada aplikasi HALO KIDS. Apabila inputan sesuai dengan inialisasi *marker* yang menjadi acuan dalam sistem yang telah dibuat, maka akan ditampilkan animasi simulasi profesi dalam bentuk objek 3D beserta informasi dan audionya. Dan apabila inputan tidak sesuai dengan inialisasi *marker* yang menjadi acuan dalam sistem, maka proses akan kembali ke pembacaan *marker* melalui *scan* kamera atau tidak muncul objek 3D apapun. Adapun proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Alur Proses Pembacaan Marker**

Marker akan dideteksi sebagai *image* (gambar), yang kemudian dibaca oleh kamera masuk ke proses *scan* yang dilakukan oleh kamera ponsel.

#### 2.4. Tahap Pengujian

Tahap pengujian pada Gambar 1, pengujian dalam *game* ini dilakukan melalui pengujian *blackbox*, pengujian *game* terhadap perangkat android dengan variasi RAM yang ditentukan, dan pengujian kemanfaatan *game* melalui kuisisioner terhadap pengguna. Aspek yang dinilai melalui kuisisioner yaitu tampilan aplikasi *game* dan aspek kemudahan informasi.

#### 2.5 Tahap Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan pada Gambar 1, pemeliharaan dilakukan melalui tahap *release aplikasi AR-HALO KIDS* versi 1 dan dipublikasi melalui *website http://ar-halokids.com* supaya mudah dalam *update* apabila terdapat pembaharuan aplikasi tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

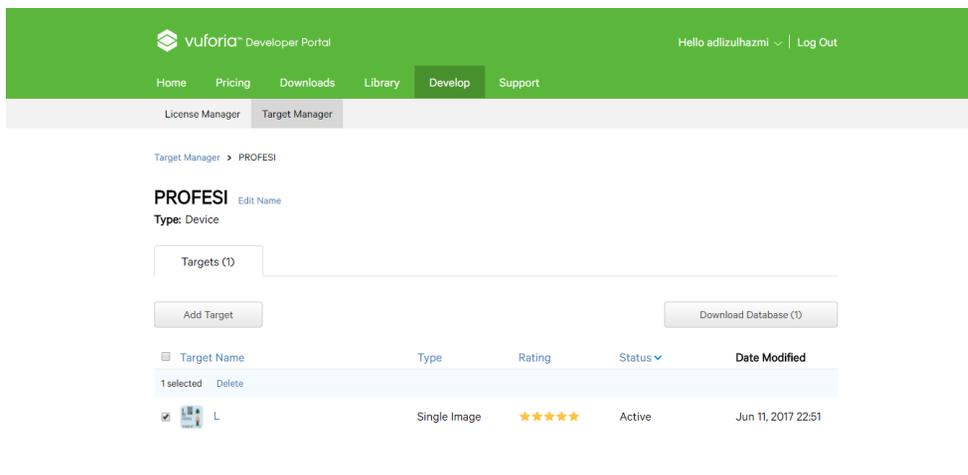
Pembuatan marker dibuat dalam kartu yang unik dan lucu terdapat ilustrasi gambar untuk masing-masing tema dan terdapat informasi nama sesuai objek gambar tersebut. Kartu katalog tersebut kemudian oleh Vuforia akan dikenali sebagai marker yang dapat digabungkan dengan objek virtual melalui Unity 3D. *Sample* kartu *marker* aplikasi AR HALO KIDS ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Karu sebagai marker aplikasi AR HALO KIDS**

Marker selanjutnya akan diinisiasi titik-titik penting melalui *website vuforia.com*. File yang dapat diterima *website vuforia* adalah *.JPG* dan *.PNG* dengan batas maksimal 2mb. Kemudian pada kolom *width* diberikan *input-an* 300 di mana *marker* yang dihasilkan pada *vuforia* tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar. Pengenalan keterbacaan *marker*

oleh aplikasi AR oleh *Vuforia* diindikasikan dengan nilai rating bintang, semakin banyak ratingnya semakin mudah dikenali aplikasi AR, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4. Tampilan Halaman Website Vuforia Setelah Upload Marker**

Pembuatan *scene* menu utama sama dengan pembuatan *scene awal* sebagai *splash screen*. Hanya saja pada *scene* menu ini ditambahkan dengan penempatan tombol yang memiliki fungsi yang berbeda-beda. Buat *script* dengan klik kanan pada *window project*. Kemudian *import icon* tombol dengan cara *drag icon* tersebut kedalam *unity*. Atur *texture type* menjadi *GUI* dan *Sprite 2D* pada *window inspector* agar gambar yang ditampilkan tidak terlihat pecah. Berikut tampilan *main menu* dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5. Main Menu Utama lengkap dengan tema pembelajaran**

Menu *play* atau *game play* merupakan menu setelah menu utama, atau menu inti dari aplikasi. Menu ini didalamnya terdapat proses *scanning marker* yang kemudian akan tampil objek 3D. Pada menu ini juga terdapat ulasan mengenai informasi objek 3D yang ditampilkan. Selain itu, terdapat tombol (*button*) pengaturan *on* atau *off* audio, dan tombol kembali. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Menu *Play* atau *Game Play*

Tampilan menu panduan digunakan untuk menunjukkan untuk menampilkan informasi mengenai cara penggunaan aplikasi AR HALO KIDS. Gambar menu panduan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Menu Panduan Aplikasi AR HALO KIDS

Tampilan menu 2D merupakan *library* aplikasi HALO KIDS. Di mana semua objek pembelajaran disajikan dengan versi objek 2 dimensi. Hal ini dimaksudkan apabila *marker* aplikasi tidak tersedia pembelajaran tetap dapat berlangsung. Tampilan menu 2D dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Tampilan Menu 2D Aplikasi AR HALO KIDS



Gambar 9. Tampilan Konten 2D Aplikasi AR HALO KIDS

Tahap pengujian aplikasi AR HALO KIDS menggunakan metode *blackbox testing*. Metode *blackbox testing* adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Berikut ini adalah pengujian pada Aplikasi *Augmented Reality Halo Kids* yang disajikan ke dalam tabel-tabel pengujian sesuai fungsi-fungsi dalam aplikasi pada Tabel 2.

Tabel 3. 2 Blackbox Testing

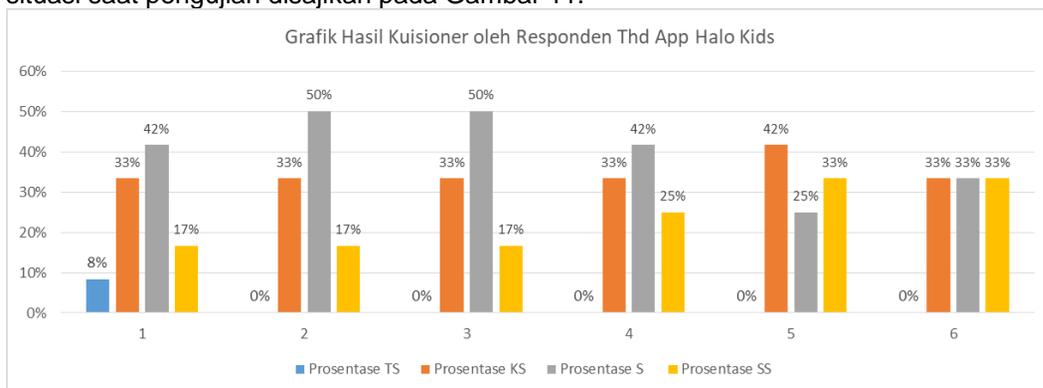
| No | Jenis  | Jenis                 | Tes              | Keterangan  |
|----|--|-----------------------|------------------|---|
| 1  | Scene  | Splash screen         | Sukses           | Splash screen muncul saat awal aplikasi dijalankan  |
|    |  | Main Menu             | Sukses           | Muncul setelah splash screen                        |
|    |  | Panduan               | Sukses           | Muncul setelah tombol Panduan ditekan               |
|    |  | Tentang               | Sukses           | Muncul setelah tombol Tentang ditekan               |
|    |  | Game Play Kebutuhanku | Sukses           | Muncul setelah tombol game play kebutuhanku ditekan |
|    |  | 2D                    | Sukses           | Muncul setelah tombol 2D ditekan                    |
| 3  | Sudut pandang kamera ke marker (Jarak 30 cm dari marker) | Semua Objek 3D        | 0° diatas marker | Tiga kali percobaan hasilnya terdeteksi             |

|   |                           |                   |                       |                 |   |
|---|---------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|---|
|   |                           |                   |                       | 30 <sup>o</sup> | Tiga kali percobaan hasilnya terdeteksi                                 |
|   |                           |                   |                       | 45 <sup>o</sup> | Tiga kali percobaan hasilnya terdeteksi                                 |
|   |                           |                   |                       | 60 <sup>o</sup> | Tiga kali percobaan hasilnya terdeteksi                                 |
|   |                           |                   |                       | 80 <sup>o</sup> | Tiga kali percobaan hasilnya terdeteksi (kedip-kedip)                   |
|   |                           |                   |                       | 90 <sup>o</sup> | Tiga kali percobaan hasilnya tidak terdeteksi                           |
| 4 | Objek 3D                  | Semua objek 3D    | Sukses                |                 | Semua objek dapat menampilkan bentuk 3D                                 |
| 5 | Grafis                    | Tampilan aplikasi | Sukses                |                 | Dapat ditampilkan dengan baik   |
|   |                           | Resolusi layar    | Sukses                |                 | Dapat ditampilkan dengan baik pada beberapa resolusi layar yang berbeda |
| 6 | Uji Pencahayaan           | Semua Objek 3D    | Gelap                 |                 | Semua objek dapat ditampilkan dengan baik                               |
|   |                           |                   | Sedang                |                 | Semua objek dapat ditampilkan dengan baik                               |
|   |                           |                   | Terang                |                 | Semua objek dapat ditampilkan dengan baik                               |
| 7 | Uji Implementasi hardware | 1GB               | Penginstalan          |                 | Membutuhkan waktu 37 detik  |
|   |                           |                   | Masuk ke aplikasi     |                 | Membutuhkan waktu 3 detik   |
|   |                           |                   | Booting ke menu utama |                 | Membutuhkan waktu 26 detik  |

|     |                              |                               |
|-----|------------------------------|-------------------------------|
|     | <i>Scan marker</i>           | Membutuhkan waktu 1 detik     |
| 2GB | Penginstalan                 | Membutuhkan waktu 16-17 detik |
|     | Masuk ke aplikasi            | Membutuhkan waktu 1 detik     |
|     | <i>Booting</i> ke menu utama | Membutuhkan waktu 10 detik    |
|     | <i>Scan marker</i>           | Membutuhkan waktu 0 detik     |
| 3GB | Penginstalan                 | Membutuhkan waktu 9 detik     |
|     | Masuk ke aplikasi            | Membutuhkan waktu 1 detik     |
|     | <i>Booting</i> ke menu utama | Membutuhkan waktu 8 detik     |
|     | <i>Scan marker</i>           | Membutuhkan waktu 1 detik     |

Pada evaluasi aplikasi didasarkan pada hasil pengujian. Aplikasi ini dapat berjalan lancar. Untuk menggunakan aplikasi ini, jarak ideal kamera untuk mendeteksi *marker* adalah 10 cm sampai 30 cm. Sudut ideal untuk mendeteksi *marker* adalah berkisar antara 0° diatas *marker* sampai 70°. Aplikasi HALO KIDS mampu membaca *marker* apabila cahaya kurang baik atau agak gelap.

Pengujian kemanfaatan aplikasi AR HALO KIDS juga dilakukan. Hasil kuisioner yang disajikan dalam bentuk presentase, data hasil penilaian diperoleh melalui penyebaran kuisioner kepada anak didik yang didampingi wali dan dibantu mahasiswa D3 Teknik Informatika berjumlah 12 yang telah diberi peraga aplikasi AR HALO KIDS dan *marker* yang disertakan untuk digunakan sebagai media ajar pengenalan materi kepada anak. Hasil penilaian aplikasi dari berbagai aspek penilaian disajikan pada Gambar 3.10 dan situasi saat pengujian disajikan pada Gambar 11.



Gambar 10. Grafik hasil penilaian angket kuisioner oleh responden

Keterangan indeks:

1 = Kemudahan penggunaan (S+SS = 59%)

2 = Kebaikan model/karakter objek (S+SS = 67%)

3 = Kejelasan audio (S+SS = 67%)

- 4 = Kemudahan Navigasi (S+SS = 67%)  
5 = Ketertarikan anak (S+SS = 58%)  
6 = Kemudahan mengingat oleh anak (S+SS = 67%)



Gambar 11. Situasi pengujian aplikasi AR HALO KIDS di KB Ayah Bunda Colomadu

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Aplikasi AR HALO KIDS merupakan aplikasi dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis *Android*. Konten aplikasi HALO KIDS ialah berupa gambaran visual 3D tentang beberapa tema diantaranya profesi, kebutuhanku, alat musik, dan Buah & Sayur. Aplikasi HALO KIDS merupakan *file* dengan ekstensi *.apk*. Aplikasi HALO KIDS dijalankan secara optimal dengan ponsel pintar minimal berspesifikasi perangkat Quad-core 2.3 GHz (2 GB RAM). Pengguna aplikasi oleh anak-anak mudah untuk dilakukan dengan nilai Setuju-Sangat Setuju sebesar 59%, objek 3D profesi dapat dikenali dan diingat oleh anak dengan nilai setuju-sangat setuju sebesar 67%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rincon M. Nubia; Garay R. Fabian; Rodriguez A. Wilson; Perez B. Wilmer. 2015. *Development of a Mobile Application in Augmented Reality to Improve the Communication Field of Autistic Children at a Neurorehabilitar Clinic*. IEEE:Workshop on Engineering Applications - International Congress on Engineering (WEA)
- [2] Poonsri Vate-U-Lan, Ed.D, 2011. *Augmented Reality 3D Pop-up Children Book:Instructional Design for Hybrid Learning*. 5th IEEE International Conference on E-Learning in Industrial Electronics (ICELIE). pp 95-100

- [3] Pedro Cunha, Jorge Brandão, José Vasconcelos. 2016. *Augmented reality for cognitive and social skills improvement in children with ASD*. 13th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV). pp 334-335
- [4] Nur Afiqah Abu Bakar, Abdul Nasir Zulkifli, Nur Fadziana Faisal Mohamed. 2011. The Use of Multimedia, Augmented Reality (AR) and Virtual Environment (VE) in Enhancing Children's Understanding of Road Safety. IEEE Conference on Open Systems (ICOS2011), pp149-154
- [5] Sukma, 2015. AR Mengenal Profesi Pekerjaan. Playstore.  
tersedian online akses 4 januari 2017 URL :  
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ARPengenalanPekerjaan.app&hl=en>