

IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* KENDARAAN DARAT SEBAGAI PEMBELAJARAN INTERAKTIF BAGI ANAK USIA DINI

Indo Intan, Wahyudi Rusdi

STMIK Dipanegara Makassar

Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 9 Makassar, Telp. (0411)587194 – Fax. (0411)

588284

e-mail: intanharun11@gmail.com, yudirusdi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) membuat sistem perangkat lunak pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dengan konten pengenalan kendaraan darat bagi anak usia dini; (2) menguji fungsionalitas sistem perangkat lunak sesuai yang diharapkan; dan (3) menguji tingkat kepuasan pengguna dalam memanfaatkan perangkat media berbasis *Augmented Reality*. Metode yang digunakan dalam perancangan adalah desain *Unified modelling Language* yang terdiri atas *Use Case*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*; sedangkan metode pengujian sistem adalah eksperimental, black box, dan statistik. Pengujian eksperimental sebagai pengujian parameter posisi antara marker dan kamera agar diperoleh visualisasi obyek secara optimal; black box sebagai pengujian terhadap fungsi perangkat lunak dan statistik sebagai pengujian tingkat kepuasan pengguna sistem. Penelitian ini menghasilkan sistem perangkat lunak sebagai media pembelajaran interaktif dengan konten memvisualisasikan kendaraan darat dengan obyek: becak, sepeda, sepeda motor, mobil, dan kereta api dalam bentuk dimensi tiga disertai suara. Hasil pengujian eksperimental menunjukkan bahwa dari pengujian marker diperoleh posisi optimal dengan jarak sekitar 80-100 cm, sudut sekitar 45°, dan rotasi setiap 90° baik searah atau berlawanan jarum jam dengan sisi tampilan: depan, samping kiri, belakang, samping kanan, dan kembali ke depan. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa semua marker berhasil dikenali dan ditampilkan sesuai yang diharapkan, sedangkan hasil pengujian statistik menunjukkan bahwa dari 10 sampel responden, diperoleh t hitung = 4,462 lebih besar dari pada t tabel = 2,306 pada tingkat kepercayaan 95% sehingga disimpulkan bahwa sistem perangkat lunak berbasis *augmented reality* bisa dijadikan media pembelajaran yang menarik, interaktif dan mudah bagi anak usia dini.

Kata Kunci : *augmented reality*, kendaraan darat, pembelajaran interaktif dan anak usia dini.

Abstract

This research aim to: (1) make an interactive learning software system based Augmented Reality with land vehicles content for early children; (2) do software system testing as expected; and (3) do user satisfaction level testing to use learning media based augmented reality. The conceptual design method is the Unified Modeling Language; while system testing methods are experimental, blackbox, and statistics. This research resulted software system as an interactive learning media with visualization of land transportation object are tricycles, bicycles, motorcycles, cars, and trains in 3D combined object mentioning sound. The results of experimental testing showed that the optimal marker position obtained based on distance of about 80-100 cm, angle of about 45°, and rotation of 90° each either clockwise or counter-clockwise to view of side: front, left, back, right, and refront. Blackbox testing results show that all the functional of software system are valid as expected, while results of statistical testing obtained $t=4.462$ is greater than $t_{table}=2.306$ at 95% significancy level thus concluded that software learning system based augmented reality can be used as a medium of learning interesting, interactive and easy for early children.

Keywords : *augmented reality*, land vehicle, interactive learning, and early children.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia sejak manusia lahir hingga dewasa, bahkan sejak dalam kandungan. Fase pendidikan memegang peranan penting dalam proses mengantarkan manusia pada pengenalan diri, alam semesta dan kehidupan, termasuk dalam pendidikan anak usia dini (PAUD).

Media dan guru merupakan hal yang memegang peranan penting dalam proses pendidikan di usia dini. Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi berimplikasi terhadap pengembangan metode pembelajaran yang dikembangkan oleh guru. Guru dituntut agar bisa melaksanakan pembelajaran yang interaktif, menarik, menstimulus anak didik agar mampu mengembangkan aspek kognitif, bahasa, sosial, emosi, fisik dan motoriknya [3,4]. Selama ini sebagian besar guru menggunakan metode ceramah, menggambar atau menulis, dan menggunakan media berupa kartu atau alat peraga lainnya dalam proses pembelajaran. Seiring berjalannya waktu dan bergesernya pemetaan media pendidikan, maka dirasakan oleh pemerhati pendidikan, bahwa teknik tersebut tidak cukup, perlu diintegrasikan dengan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) agar proses pembelajaran yang tadinya kurang interaktif, kurang dinamis, serta harus menggunakan kemampuan berimajinasi anak menjadi lebih baik seperti yang dijelaskan sebelumnya.

Hal ini tentunya merupakan tantangan bagi guru untuk mewujudkan tujuan pendidikan usia dini yaitu membantu pertumbuhan dan perkembangan jasmani dan rohani agar anak memiliki kesiapan dalam memasuki pendidikan lebih lanjut [5]. Untuk mewujudkan hal ini tentunya tidak mudah mengingat bahwa pendidikan anak usia dini sebagai upaya memberikan pendidikan kepada anak-anak dan dilaksanakan pada saat anak masih berada pada fase usia prasekolah (0-6 tahun) [5]. Pembelajaran yang bertumpu pada banyaknya teori hanya akan membuat mereka bosan sehingga memerlukan kombinasi permainan yang lebih banyak dengan konten yang tentunya tetap mengacu kepada tujuan pembelajaran itu sendiri.

Penyajian konten pembelajaran membutuhkan kemampuan guru untuk mengelola sistem multimedia dalam konteks pendidikan yaitu pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video, dengan menggunakan tool yang memungkinkan pemakai dapat menyampaikan pesan yang dimaksudkan [7]. Peranan media dalam pembelajaran yaitu: 1) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalitas tapi secara visualisasi; 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu tenaga dan daya indra; 3) Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar; 4) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya, 5) Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama. Pada intinya, model permainan yang sifatnya visual yang akan melatih daya ingat anak secara alami dari obyek yang mereka lihat dan dengarkan. Karena sebenarnya Visualisasi adalah rekayasa dalam pembuatan gambar, diagram atau animasi untuk penampilan suatu informasi [2].

Salah satu solusi yang ditawarkan penulis mengatasi permasalahan di atas adalah teknik pembelajaran pembuatan media interaktif yang menekankan pada visualisasi dengan pemanfaatan *Augmented Reality*—sebagai bagian multimedia untuk memperkenalkan salah satu obyek alam sekitar berupa kendaraan darat. Kendaraan darat berupa becak, sepeda, sepeda motor, mobil, dan kereta api yang umumnya sering mereka lihat dalam kehidupan sehari-hari, media cetak maupun elektronik, hanya saja tidak interaktif. Untuk melengkapi manfaat sistem ini, dilakukan pengujian tingkat kepuasan pengguna terhadap obyek pembelajaran.

1.1 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) adalah menggabungkan dunia nyata dan virtual, bersifat interaktif secara *real time*, dan bentuknya merupakan animasi dimensi tiga (3D), yang dimaksud interaktif di sini adalah, adanya interaksi dari user ke AR [1,6]. Teknologi AR sudah banyak dikembangkan di bidang pendidikan, kesehatan, olahraga, dan arsitektur. Teknologinya bisa diintegrasikan dengan perangkat desktop atau *mobile*. Misalnya user menggunakan *handphone* yang terdapat tombol-tombol untuk menjalankan atau memberi efek pada *augmented reality*. Secara umum, *Augmented Reality* adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Sebagai contoh, adalah saat pembawa acara televisi membawakan berita, ada animasi atau objek virtual yang ikut bersamanya, jadi seolah-olah dia berada di dalam dunia virtual tersebut, padahal sebenarnya adalah teknik penggabungan antara dunia virtual dengan dunia nyata yang dinamakan dengan *Augmented Reality* [6]. 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 [8].

1.2 Marker

Marker merupakan sebuah bahan yang dapat terbuat dari kertas yang dicetak dengan pola tertentu yang akan digunakan sebagai penanda. Fungsi marker adalah menerjemahkan obyek yang akan ditampilkan pada display [6]. Marker berbentuk sebuah persegi panjang hitam yang di tengahnya terdapat bagian bentuk putih bisa berbentuk gambar, angka, huruf, atau apa saja yang mewakili obyek yang akan ditampilkan ke display sebagai hasil rekayasa obyek dimensi tiga atau virtual 3D [6].

1.3 Open Space 3D

OpenSpace3D adalah sebuah *editor* atau *scene manager* objek 3 dimensi yang bersifat *open source* dengan menggunakan OGRE sebagai *Graphic Rendering*. Dengan *Openspace3D* aplikasi *game* atau simulasi 3 dimensi bisa dibuat secara mudah tanpa terlibat secara langsung dengan *programming*. Aplikasi *Openspace3D* bersifat sebagai sebuah *scene manager* dan *editor* dalam pengaturan skenario sehingga pengguna hanya perlu memasukan *resource* atau sumber daya yang dibutuhkan seperti objek 3 dimensi dalam bentuk *mesh* OGRE, material, *texture* dan multimedia lainnya mencakup *audio* dan *video*. Untuk menghindari pemrograman yang sulit, *Openspace3D* menyediakan sebuah hubungan relasional antar objek yang terdiri dari plugin yang cukup lengkap dalam membuat suatu aplikasi 3 dimensi baik simulasi, *augmented reality* atau *game* dan masih banyak lagi fitur yang di sediakan aplikasi *OpenSpace3D* ini [9].

1.4 Unified Modelling Language

Menurut Suhandar dan Hariman Gunandi (2002:26) *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa untuk menentukan, visualisasi, konstruksi, dan mendokumentasikan *artifacts* dari sistem *software*, untuk memodelkan bisnis, dan sistem *nonsoftware* lainnya [10].

Terdapat tiga jenis diagram yang digunakan dalam UML, yaitu: 1) *Use Case*, menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar; 2) *Activity Diagram*, mendeskripsikan logika *procedural*, proses bisnis dan aliran kerja serta mendukung paralel; dan 3) *Sequence Diagram*, menjelaskan interaksi objek yang disusun dalam suatu urutan waktu [10].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan cara: 1) membuat arsitektur sistem; 2) metode perancangan system dengan UML, dan 3) Pengujian Sistem, yang meliputi pengujian perangkat lunak dengan *Black Box Testing* dan pengujian tingkat kepuasan pengguna aplikasi dengan metode statistik pengujian dua arah dengan pengujian t. Pengguna dalam hal ini adalah guru, mahasiswa, ataupun masyarakat umum.

2.1. Arsitektur Sistem

Membuat marker berupa gambar dimensi dua atau 2D yang berwarna putih berbentuk persegi sesuai pola obyek, dengan latar berwarna hitam. Obyek dalam hal ini berupa alat transportasi darat berupa: becak, sepeda, sepeda motor, mobil, dan kereta api. Selanjutnya kamera (webcam) akan menangkap marker dan menyimpannya sesuai identitas yang diberikan dari alat transportasi tersebut pada CPU.



Gambar 1. Arsitektur Sistem

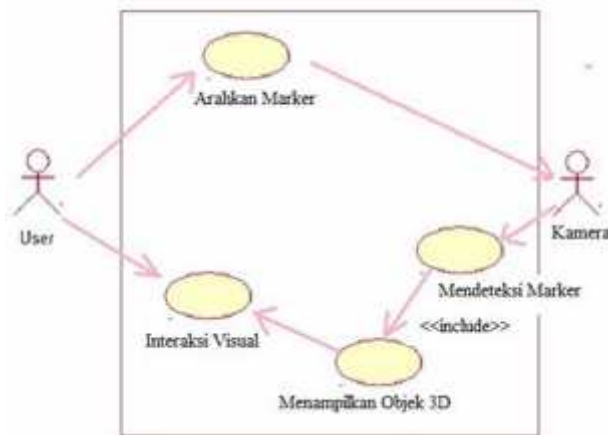
2.2. Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat Keras (*Hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut: Processor Intel Core i3; RAM 3 GB; dan Web Camera 16 MP. Adapun Perangkat Lunak (*Software*) : OpenSpace 3D 32-bit sebagai sistem operasi; 3DSMax 2011 32-bit sebagai tool programming dan komunikasi data setiap perangkat; dan Adobe Photoshop CS 3 sebagai tool untuk membuat maker.

2.3. Metode Perancangan Sistem

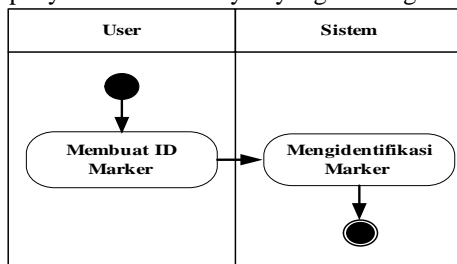
Perancangan sistem menggunakan model desain *Unified Model Language* yang terdiri dari: *Use Case*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

Pada Gambar 2 menunjukkan hubungan *use case* yang memiliki dua aktor yaitu user dan kamera serta tiga fungsi yang berhubungan dengan kedua aktor tersebut. User mengarahkan gambar ke kamera, kemudian kamera mendeteksi obyek transportasi sesuai dengan marker yang disimpan dan menampilkan objek 3 dimensi.

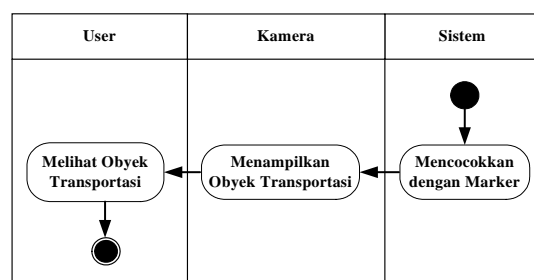


Gambar 2. Use Case Pembelajaran Augmented Reality

Proses *capture* marker atau penangkapan gambar seperti ditunjukkan gambar 3, yakni user membuat *Identity Data* (ID) semua marker yaitu becak, sepeda, sepeda motor, mobil, dan kereta api sebagai informasi awal sistem AR. agar bisa diproses oleh sistem. Selanjutnya pada tahapan *load picture* pada gambar 4, sistem akan mencocokkan antara marker dengan ID marker yang telah tersimpan di dalam sistem kemudian diidentifikasi lalu ditampilkan pada display/monitor juga akan mengeluarkan audio (suara) penyebutan nama obyek yang bersangkutan.

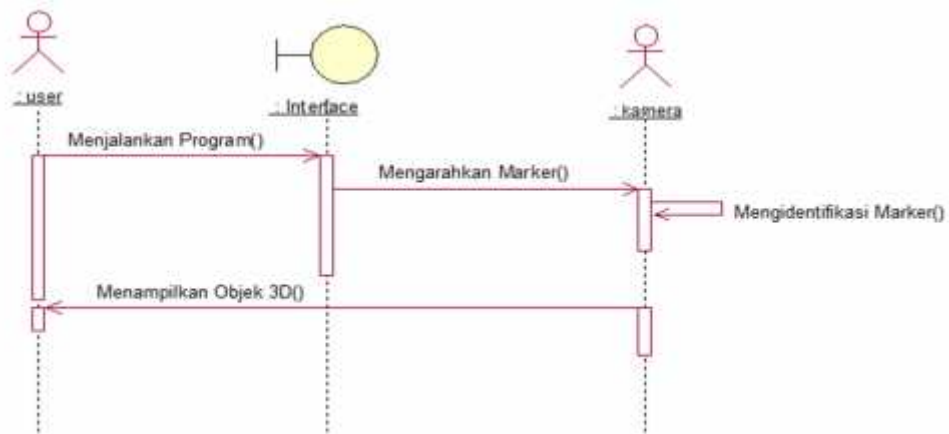


Gambar 3. Capture Activity Diagram



Gambar 4. Load Picture Activity Diagram

Gambar 5 menunjukkan urutan aksi-reaksi dari aktor-sistem dan kamera sebagaimana sudah dijelaskan sebelumnya.



Gambar 5. Sequence Diagram

2.4. Metode Pengujian Sistem

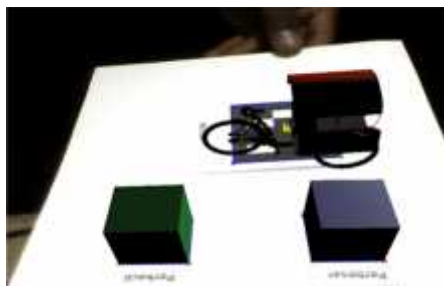
Metode pengujian sistem meliputi metode pengujian perangkat lunak berupa pengujian validasi tahapan sistem serta output saat proses komunikasi data antara user, kamera dan sistem. Selanjutnya, pengujian tingkat kepuasan pengguna (user) terhadap perangkat lunak, untuk melihat pengaruhnya sebagai media pembelajaran interaktif bagi anak usia dini. Pengujian ini melibatkan 10 responden yang melibatkan pengajar, mahasiswa, dan ana-anak usia dini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

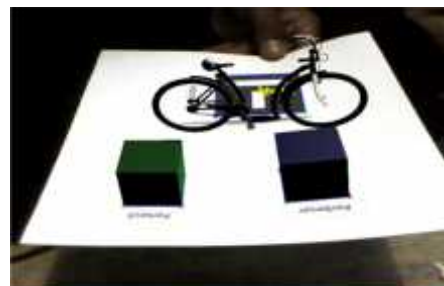
Hasil dari pembuatan aplikasi ini dipaparkan dalam beberapa tahapan, yaitu:

3.1. Hasil Identifikasi Sistem

Output hasil implementasi sistem alat transportasi darat yang terdiri atas becak, sepeda, sepeda motor, mobil, dan kereta api ditunjukkan pada gambar 6. Saat sistem mengenali marker pada jarak tertentu, maka sistem akan menginstruksikan display untuk menampilkan obyek alat transportasi seperti pada gambar 6. Tidak hanya menampilkan gambarnya, akan tetapi sistem juga akan menyebutkan jenis obyek yang tersorot kamera dengan suara, misalnya marker becak yang tersorot maka muncul obyek becak dimensi tiga disertai output suara yang menyebut kata B-E-C-A-K, demikian juga halnya dengan marker yang lain akan menampilkan dan menyebut nama obyeknya. Demikian juga dengan obyek yang lain yaitu sepeda, sepeda



Gambar 6. Visualisasi Obyek Becak



Gambar 7. Visualisasi Obyek Sepeda

motor, mobil, dan kereta api seperti diperlihatkan secara berturut-turut pada gambar 7, gambar 8, dan gambar 9, dan gambar 10.



Gambar 8. Visualisasi Obyek Sepeda Motor



Gambar 9. Visualisasi Mobil



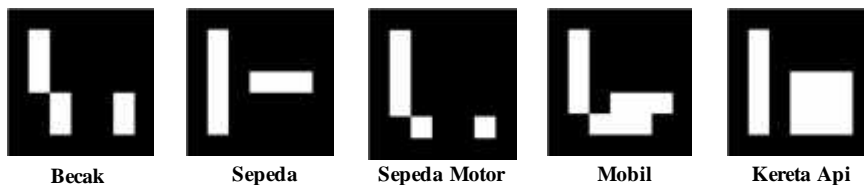
Gambar 10. Visualisasi Obyek Kereta Api



Gambar 11. Visualisasi Obyek Sepeda Motor

3.2. Ujicoba Marker

Marker seperti disebutkan sebelumnya merupakan bagian informasi penting bagi sistem, karena pada marker yang diberikan, proses identitas data maker tersimpan untuk menandai jenis obyek yang akan ditampilkan oleh display. Terdapat lima jenis marker seperti ditunjukkan pada gambar 6 yang mana setiap marker menunjukkan representasi obyek yang akan dimunculkannya.



Becak

Sepeda

Sepeda Motor

Mobil

Kereta Api

Gambar 12. Marker Alat Transportasi Darat

Kelima marker alat transportasi di atas diberikan ID dengan urutan pada tabel 1. Marker ini akan dikenali pada saat obyek gambar dalam format JPEG ditangkap oleh kamera kemudian display akan menampilkan gambar tersebut dalam bentuk dimensi tiga (skala geometri).

Tabel 1. ID Marker Kendaraan Darat Dimensi Tiga

No.	ID Marker	Nama Obyek Transportasi
1	001	Becak
2	002	Sepeda
3	003	Sepeda Motor
4	004	Mobil
5	005	Kereta Api

Untuk melihat kemampuan sistem menampilkan obyek, maka dilakukan ujicoba berdasarkan:

- a. Jarak yang optimal agar marker dapat dikenali oleh sistem.
- b. Sudut optimal antara kamera dan marker agar marker bisa dikenali.
- c. Rotasi berupa pergeseran sudut posisi awal marker dengan posisi akhirnya.

Berikut hasil ujicoba yang telah dilakukan seperti ditunjukkan pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4.

Tabel 2. Hasil Ujicoba Jarak antara Kamera dan Marker dan Hasil Visualisasinya

No.	Jarak Antara Kamera dan Marker (cm)	Hasil Visualisasi
1.	20	Obyek tidak tampak
2.	40	Obyek kurang optimal
3.	60	Obyek kurang optimal
4.	80-100	Obyek optimal
5.	> 100	Obyek kurang optimal

Tabel 3. Hasil Ujicoba Sudut antara Kamera dan Marker dan Hasil Visualisasinya

No.	Sudut antara Kamera dan Marker (°)	Hasil Visualisasi
1.	10	Obyek tidak tampak
2.	20	Obyek kurang optimal
3.	30	Obyek kurang optimal
4.	40	Obyek kurang optimal
5.	45	Obyek optimal

Tabel 4. Hasil Ujicoba Rotasi Searah Jarum Jam pada Marker dan Hasil Visualisasinya

No.	Rotasi Posisi Marker (°)	Sisi Tampilan Marker	Hasil Visualisasi
1.	0	Depan	Obyek optimal
2.	90	Samping kiri	Obyek optimal
3.	180	Belakang	Obyek optimal
4.	270	Samping kanan	Obyek optimal
5.	360	Depan	Obyek optimal

Berdasarkan tabel 2, hasil visualisasi output display yang ditampilkan menunjukkan bahwa pada jarak kisaran 20 cm atau kurang maka visualisasi obyek tidak tampak, sedangkan pada jarak 40-60 cm dan pada jarak >100 cm atau lebih visualisasi obyek kurang optimal dan hanya pada jarak 80-100 cm visualisasi obyek optimal.

Untuk memperkuat parameter ujicoba, sudut antara kamera dan marker memberikan pengaruh terhadap visualisasi seperti yang ditunjukkan tabel 3 dengan hasil bahwa pada sudut 10° visualisasi obyek tidak tampak, pada sudut 20-40° visualisasi obyek kurang optimal, sedangkan pada sudut 45° visualisasi obyek optimal.

Data tabel 2 dan tabel 3 belum memperhitungkan rotasi pada marker, jika marker sudah menemukan posisi optimal maka pengaturan marker dianggap selesai dengan bertumpu acuan marker tidak diputar. Sebaliknya, jika marker diputar atau diberikan pergeseran berupa rotasi searah jarum jam maka hasilnya diperlihatkan oleh tabel 4 yakni posisi marker 0° dan 360° menunjukkan obyek pada sisi depan; posisi 90° dan 270° menunjukkan obyek pada posisi samping; dan posisi 180° menunjukkan obyek pada posisi belakang. Demikian juga halnya jika diberikan rotasi berlawanan arah jarum jam akan menunjukkan hasil yang sama.

Dari hasil tabel 2, tabel 3 disimpulkan bahwa faktor jarak dan sudut akan mempengaruhi kemampuan kamera untuk mengenali marker, bila penangkapan obyek ini berada pada titik tersebut berarti kemampuan visualisasi sistem akan optimal, jika sebaliknya maka tidak akan optimal. Hal ini dipengaruhi oleh spesifikasi perangkat keras yang digunakan, misalnya untuk kamera, berarti semakin tinggi resolusinya maka jarak jangkauannya akan jauh dan sudutnya akan bervariasi dengan hasil visualisasi optimal. Tabel 4 memperlihatkan posisi rotasi secara horisontal dan secara vertikal searah jarum jam dan tidak memperhitungkan posisi miringnya dengan analisis bahwa jika marker diputar dalam interval 0° – 360° maka akan memperlihatkan obyek optimal selama titik pengaturan marker berada pada posisi optimal.

3.3. Pengujian Output Sistem dengan *Black Box Testing*

Pengujian sistem perangkat lunak dengan Black box bertujuan untuk menguji kesesuaian antara fungsi sistem dengan fungsi yang diharapkan oleh pengguna. Pengujian ini akan memberikan indikator sesuai atau tidak dari output fungsi yang dijalankan.

Tabel 5. Hasil Pengujian Fungsi Sistem pada Kondisi Visualisasi Optimal

No.	Fungsi	Hasil	Keterangan
1.	Menampilkan objek becak	Sesuai	Objek berhasil tampil dan terdengar suara penyebutan nama obyek becak
2.	Menampilkan objek sepeda	Sesuai	Objek berhasil tampil dan terdengar suara penyebutan nama obyek sepeda
3.	Menampilkan objek sepeda motor	Sesuai	Objek berhasil tampil dan terdengar suara penyebutan nama obyek sepeda motor
4.	Menampilkan objek mobil	Sesuai	Objek berhasil tampil dan terdengar suara penyebutan nama obyek mobil

5.	Menampilkan objek kereta api	Sesuai	Objek berhasil tampil dan terdengar suara penyebutan nama obyek kereta api
----	------------------------------	--------	--

Tabel 5 menunjukkan bahwa uji data valid atau terdapat kesesuaian antara fungsi sistem dengan harapan pengguna dengan mengambil titik pengambilan marker sesuai dengan tabel 2 dan tabel 3. Pengambilan data ini belum memperhitungkan rotasi terhadap marker. Lain halnya dengan tabel 6 yang menunjukkan bahwa sistem AR sangat dinamis sehingga diperlukan rotasi agar tampak lebih nyata dengan melakukan rotasi dari depan, ke samping, dan ke belakang sehingga benda seperti nyata.

Tabel 6. Hasil Pengujian Fungsi Sistem terhadap Posisi Rotasi dan Visualisasinya

No.	Fungsi	Hasil	Keterangan
1.	Menampilkan objek becak pada sisi depan, samping dan belakang	Sesuai	Objek berhasil tampil secara <i>real time</i> dan terdengar suara penyebutan nama obyek becak
2.	Menampilkan objek sepeda pada sisi depan, samping dan belakang	Sesuai	Objek berhasil tampil secara <i>real time</i> dan terdengar suara penyebutan nama obyek sepeda
3.	Menampilkan objek sepeda motor pada sisi depan, samping dan belakang	Sesuai	Objek berhasil tampil secara <i>real time</i> dan terdengar suara penyebutan nama obyek sepeda
4.	Menampilkan objek mobil pada sisi depan, samping dan belakang	Sesuai	Objek berhasil tampil secara <i>real time</i> dan terdengar suara penyebutan nama obyek mobil
5.	Menampilkan objek kereta api pada sisi depan, samping dan belakang	Sesuai	Objek berhasil tampil secara <i>real time</i> dan terdengar suara penyebutan nama obyek kereta api

Sistem AR sangat dinamis sehingga diperlukan rotasi agar tampak lebih nyata, pengujian hal ini ditunjukkan tabel 5 untuk menguji hal ini. Pada pengujian ini penulis melakukan pengujian terhadap dua objek yaitu motor dan sepeda dengan memutar objek sehingga kita dapat melihatnya dari sisi depan, samping dan belakang.

3.4. Pengujian terhadap Tingkat Kepuasan Implementasi Sistem dengan Statistik

Pengujian ini melibatkan pengguna sistem perangkat lunak yang terdiri dari 10 orang sebagai sampel yaitu pengajar PAUD, mahasiswa, dan anak usia dini. Beberapa pertanyaan diberikan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna dengan pertanyaan seputar: apakah sistem AR ini mudah digunakan, mudah dipelajari, menarik, membantu pengetahuan anak-anak, menambah semangat belajar, interaktif, bermanfaat dan menunjang kurikulum PAUD? Pertanyaan ini memiliki jawaban dengan skala 1-7.

Hipotesa awal yang disusun adalah sistem perangkat lunak berbasis augmented reality tidak bisa dijadikan media pembelajaran yang menarik, interaktif dan mudah bagi anak usia dini; sedangkan hipotesa pembanding adalah sistem perangkat lunak berbasis augmented reality bisa dijadikan media pembelajaran yang menarik, interaktif dan mudah bagi anak usia dini. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 10 sampel terdapat 8 sampel yang memiliki data yang valid dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada tingkat kepercayaan 95%, yang mana $t_{tabel} = 2,306$, sedangkan $t_{hitung} = 4,462$ dan hanya terdapat 2 data yang tidak valid dengan nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan demikian, hipotesa pembanding yang diterima dan hipotesa awal ditolak karena $t_{hitung} > t_{tabel}$. Kesimpulannya adalah sistem perangkat lunak berbasis augmented reality bisa dijadikan media pembelajaran yang menarik, interaktif dan mudah bagi anak usia dini.

4. KESIMPULAN

Sistem perangkat lunak yang dibuat untuk membantu proses pembelajaran multimedia berbasis Augmented Reality bisa diimplementasikan dengan tampilan secara visual, interaktif dan menarik bagi anak-anak usia dini sehingga mereka bisa belajar secara alami sambil bermain dengan konten yang sesuai dengan kurikulum pendidikan di usianya. Obyek gambar masih perlu ditambahkan agar memperkaya khazanah pengetahuan mereka tentang makhluk hidup, alam sekitar dan benda-benda lain, baik bergerak

maupun tak bergerak; di samping diperlukannya tambahan variasi fungsi yang menarik dan interaktif lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggi A. Augmented Reality With ARToolkit. Bandar Lampung : Augmented Reality Team. 2011.
- [2] Benny A. Komunikasi Visual. Jakarta : PAU-PIPAI UT. 2000.
- [3] Dini WM. Metode Stimulasi dan Perkembangan Emosi Anak Usia Dini. *Jurnal Psikologi Universitas Gadjah Mada*. 2012; 39(1): 112-120.
- [4] Heny D. Pengembangan Potensi Anak Usia Dini melalui Penerapan Kelas yang Berpusat pada Anak. Diakses dari http://file.upi.edu/direktori/fip/jur._pgtk/197007241998022-heny_djoehaeni/jurnal-pendekatan_kelas_berpusat_pada_anak.pdf pada tanggal 26 Januari 2015
- [5] Listari B. Konsep Pendidikan Anak Usia Dini Menurut Perspektif Islam. 2012; *Jurnal Ilmiah Abdi Ilmu*, 5(1).
- [6] Kurniawan TM, Rinta K. Mobile Augmented Reality. *Jurnal Sistem Komputer*. 2014; 4(1).
- [7] Munir. Multimedia Konsep dan Aplikasi Dalam Pendidikan. Jakarta: Alfabeta. 2009.
- [8] Mohammad S., Ire PW. Penerapan Teknologi Augmented Reality Bidang Pendidikan untuk Menjelaskan Materi Proses Pembuatan Chip.
- [9] Anonym. OpenSpace3D is a free and open Source development platform for interactive real time 3D projects, (<http://www.openspace3d.com> , diakses 24 Januari 2015)
- [10] Suhendar, Hariman G. Visual Modelling Menggunakan UML dan Rational Rose. Bandung : Informatika Bandung. 2002.