Visualisasi Sistem Tata Surya Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Berbasis Android

Mauldy Laya, Rewaldy
Teknik Multimedia dan Jaringan
Politeknik Negeri Jakarta
Depok, Indonesia
dylaya@gmail.com, rewaldy@yahoo.com

Diterima: 5 Maret 2015. Disetujui: 10 April 2015. Dipublikasikan: Mei 2015

Abstrak - Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi membuat perkembangan pula pada bidang *virtual reality* menjadi *augmented reality*. *Augmented reality* secara cepat berkembang di berbagai bidang termasuk dalam bidang pendidikan. Salah satu kelebihan dari *augmented reality* yaitu dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media sebagai aplikasi *mobile* dalam *smartphone*. Makalah ini mengembangkan aplikasi dengan menggunakan teknologi *augmented reality* untuk visualisasi sistem tata surya. Visualisasi terbagi menjadi 4 bagian yaitu visualisasi matahari dan planet-planet, pengelompokan planet-planet, gerhana, dan benda-benda langit. *Software* yang digunakan diantaranya Unity 3D, Vuforia, Cinema 4D, Android SDK. Hasil pengujian bahwa aplikasi berjalan baik pada perangkat *smartphone* dengan RAM minimal 278MB dan kecepatan prosesor minimal 800MHz. Hasil kuesioner pengguna menunjukkan aspek desain navigasi, kualitas, dan tingkat kepuasan lebih dari 50%.

Kata Kunci: *android, augmented reality, sistem tata surya, visualisasi*.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi perangkat keras komputer, teknologi interaktivitas antara pengguna dan komputer semakin berkembang pula. Salah satunya adalah teknologi realitas maya atau biasa disebut dengan *virtual reality* dan disingkat dengan VR. VR adalah domain ilmiah dan teknis yang menggunakan ilmu komputer dan antarmuka perilaku untuk mensimulasikan perilaku entitas 3D di dunia maya, yang berinteraksi secara nyata satu sama lain[1].

Pada perkembangannya, realitas maya memiliki cabang baru yang bahkan menyaingi realitas maya itu sendiri. Teknologi tersebut adalah *augmented reality* yang sering disingkat dengan AR, atau diterjemahkan bebas menjadi realitas tertambah.

AR adalah teknologi yang menggabungkan benda maya ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan menampilkannya dalam waktu nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, realitas tertambah sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan. Benda-benda maya menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh pengguna dengan inderanya sendiri. Hal ini membuat AR sesuai sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan dalam dunia nyata[2].

Ada 3 prinsip dari AR. Pertama yaitu merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual. Kedua yaitu berjalan secara interaktif dalam waktu nyata. Ketiga yaitu integrasi antar benda dalam 3 dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Dalam perkembangannya saat ini AR tidak hanya bersifat visual saja, tapi sudah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, AR juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat telepon genggam. Kelebihan utama dari AR dibandingkan VR adalah pengembangannya yang lebih mudah dan murah. Kelebihan lain yaitu dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media. Sebagai aplikasi dalam sebuah telepon pintar, dalam bingkisan sebuah produk, bahkan media cetak seperti buku, majalah atau koran. Dengan kelebihanannya tersebut, AR memiliki banyak peluang untuk terus dikembangkan, tidak ketinggalan dalam bidang pendidikan. AR dapat diterapkan dengan baik dalam dunia pendidikan, khususnya dalam dunia pembelajaran sebagai sebuah media pembelajaran. Media pembelajaran yang dimaksud adalah media yang dapat menimbulkan rasa ketertarikan siswa untuk terfokus pada pembelajaran dan merangsang peran aktif siswa dalam menemukan,

mengonstruksi pengetahuannya sendiri dalam proses pembelajaran[3].

Penggunaan AR untuk media pembelajaran khususnya untuk mempelajari sistem tata surya telah dikembangkan pada tahun 2010. Partisipan adalah siswa Sekolah Menengah Atas. Penelitian dengan membandingkan antara pembelajaran biasa dengan buku teks dan menggunakan buku AR. Hasil yang didapat peningkatan 29% dengan menggunakan AR[4]. Pada makalah ini dilakukan penerapan dan pengembangan AR sebagai media pembelajaran, yaitu berupa visualisasi animasi 3 dimensi sistem tata surya. Harapannya agar siswa semakin tertarik dan dapat dengan mudah memahami serta mengerti materi tentang sistem tata surya.

II. METODE PENELITIAN

Pembuatan aplikasi visualisasi dengan menerapkan daur hidup pengembangan sistem secara umum[5]. Daur hidup dimulai dari pengambilan kebutuhan, kemudian dilanjutkan dengan analisis, perancangan, implementasi dan terakhir pengujian sistem. Analisis dan perancangan dengan menggunakan simbol-simbol diagram UML[6]. Hal ini ditujukan untuk standarisasi dan kemudahan, serta diharapkan dapat berfungsi dengan baik.

Pada Gambar 1, pengguna akan memiliki kemampuan untuk melihat visualisasi sistem tata surya. Visualisasi terbagi atas 4 yaitu visualisasi matahari dan planet, visualisasi pengelompokan planet, visualisasi gerhana dan visualisasi benda-benda langit lainnya.

Gambar 1. Use Case Pengguna

Gambar 2 adalah aktivitas dari aplikasi yang akan dibuat, dimana pada gambar di atas terdapat langkah-langkah proses dari aplikasi. Penjelasan alur tersebut adalah sebagai berikut :

- Visualisasi dapat digunakan dengan memilih menu visualisasi pada menu utama.
- Pada tampilan menu visualisasi akan menampilkan petunjuk penggunaan visualisasi, yang disertai dengan tombol untuk memulai visualisasi.
- Setelah menekan tombol mulai pada akan muncul *splash screen* sebagai awal mulainya visualisasi.
- Setelah *splash screen* berakhir, pada perangkat akan ditampilkan tampilan kamera, dan pengguna dapat mengarahkan perangkat ke *marker*.
- Aplikasi akan mendeteksi atau membaca *marker* yang telah pengguna arahkan, jika *marker* tersebut terdeteksi maka akan muncul objek 3 dimensi dan sebaliknya.
- Pengguna dapat menggunakan *virtual button* untuk melihat objek 3 dimensi lainnya yang telah disediakan pada tiap *marker*.
- Jika pengguna telah selesai melihat visualisasi, pengguna dapat menggunakan tombol *back* pada perangkat untuk keluar dari visualisasi.

Gambar 2. Activity Diagram Aplikasi

Untuk dapat melihat animasi 3 dimensi dengan teknologi *augmented reality* dibutuhkan *marker* yang

akan disertakan bersama dengan aplikasi ini. *Marker* tersebut digunakan untuk memicu agar animasi 3 dimensi muncul. Ada 4 buah *marker* yaitu *marker* untuk ilustrasi matahari dan planet-planet, pengelompokan planet-planet, gerhana, serta benda-benda langit. Gambar 3 adalah rancangan *interface marker* matahari dan planet-planetnya.

Gambar 3. Rancangan *Marker* Matahari dan Planet-Planet

Perancangan tampilan ini meliputi objek-objek Tata Surya yang akan diilustrasikan sesuai dengan *marker* yang disediakan. Gambar 4, memperlihatkan rancangan tampilan visualisasi pengelompokan planet.

Gambar 4. Rancangan Tampilan Visualisasi Pembagian Pengelompokan Planet-Planet Beserta Penjelasan

Beberapa perangkat lunak yang digunakan untuk membuat dan mengembangkan aplikasi visualisasi sistem tata surya diantaranya adalah Cinema 4D, Unity 3D, Vuforia Unity Extension, IDE Eclipse 3.6.2, Android NDK, ADT Plugin, Adobe Illustrator CS4, dan Adobe Photoshop CS4. Perangkat lunak terbagi 3 kelompok yaitu untuk membuat obyek 3 dimensi yaitu Cinema 4D, Untuk membuat obyek 2 dimensi yaitu Adobe Illustrator CS4 dan Adobe Photoshop CS4 dan selebihnya digunakan untuk membuat program Android.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa hasil visualisasi yang didapat setelah melakukan implementasi dapat dilihat pada Gambar

5-7. Gambar visualisasi 3 dimensi akan muncul ketika *marker* disorot oleh kamera perangkat.

Gambar 5. Tampilan Awal Visualisasi Pengelompokan Planet-Planet

Gambar 6. Tampilan Awal Visualisasi Matahari Dan Planet-Planet

Gambar 7. Objek Tiga Dimensi Matahari Beserta Penjelasan

Hasil visualisasi dilakukan pengujian secara teknis untuk menguji dan memastikan bahwa aplikasi secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian juga secara langsung kepada pengguna untuk mengetahui tingkat kepuasan. Proses pengujian secara teknis dilakukan secara bergantian pada perangkat berbasis Android dengan spesifikasi yang berbeda.

Pengujian secara langsung kepada pengguna dilakukan dengan cara pengumpulan data menggunakan metode kuesioner kuantitatif. Kuesioner ini digunakan untuk mengumpulkan data yang bersifat subyektif untuk menganalisis kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Kuesioner diberikan kepada 7 orang siswa SMP dan 3 orang guru mata pelajaran Fisika SMP dengan jumlah 10 soal. Data

pada Tabel 1, memperlihatkan tentang responden kuesioner.

TABEL 1. PERHITUNGAN IDENTITAS RESPONDEN

No	Identitas Responden		Jumlah
1	Usia	13 tahun	2
		14 tahun	4
		15 tahun	1
		20 Th - Lebih	3
2	Pekerjaan	Siswa SMP	7
		Guru	3
3	Jenis Kelamin	Pria	5
		Wanita	5

Proses pengujian aplikasi dilakukan pada 3 perangkat berbasis Android yang berbeda, yaitu pada 2 unit *smartphone* dan 1 unit *tablet PC*. Spesifikasi ketiga perangkat Android tersebut terlihat pada Tabel 2.

TABEL 2. SPESIFIKASI PERANGKAT ANDROID UNTUK PENGUJIAN

	<i>Smartphone</i> Samsung Galaxy I5503	<i>Smartphone</i> Samsung Galaxy S5660	<i>Tablet PC</i> Tabulet Beat 2
Model Number	GT-I5503	GT-S5660	BEAT2
Versi OS	2.2	2.3.6	4.0.3
Memori Internal	186.39 MB	180.89 MB	1.00GB
Memori RAM	184 MB	278 MB	393MB
Processor	ARMv6 600MHz	ARMv6 800MHz	ARMv7 800MHz
Kamera	2 MP	3.2 MP	2MP
Resolusi	240 x 320 Pixel	320 x 480 Pixel	600x1024 Pixel
Density	120 dpi	160 dpi	160 i

Pengujian aplikasi pada ketiga perangkat pengujian diperoleh hasil analisis seperti terlihat pada Tabel 3.

TABEL 3. HASIL PENGUJIAN APLIKASI

Pengujian	Hasil			Keterangan
	Samsu ng Galaxy I5503	Samsung Galaxy S5660	Tabulet Beat 2	
Peng-install-an aplikasi	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	Aplikasi otomatis ter-install di direktori sistem tetapi dapat dipindahkan ke <i>sd card</i> secara manual
Proses pemindahan aplikasi ke direktori <i>sd</i>	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	Keberhasilan pemindahan aplikasi ke <i>sd card</i>

<i>card</i>				bergantung pada ruang kosong <i>sd card</i>
Tampilan <i>splash screen</i>	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	-
Tampilan menu utama	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	-
Tampilan visualisasi	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	-
Menjalankan visualisasi	Gagal	Berhasil	Berhasil	Samsung Galaxy I5503 mengalami <i>hang</i> ketika masuk ke tampilan kamera setelah tampil <i>splash screen augmented reality</i>
Tampilan tentang aplikasi	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	-
Tampilan bantuan	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	-
Tampil <i>alert dialog</i> untuk keluar dari aplikasi	Berhasi 1	Berhasil	Berhasil	-
Ukuran font dan gambar	Cukup	Cukup	Cukup	Ukuran font disesuaikan pada masing-masing jenis layar
Penggunaan navigasi pada isi modul	Mudah	Mudah	Mudah	-
Pendeteksian <i>marker</i> oleh kamera pada perangkat	Mudah	Mudah	Mudah	-
Penggunaan <i>virtual button</i> pada <i>marker</i>	Cukup mudah	Cukup mudah	Cukup mudah	-

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh hasil bahwa aplikasi tidak dapat berjalan dengan baik pada *smartphone* Samsung Galaxy GT-I5503 karena *smartphone* ini menggunakan *processor* dengan frekuensi 600MHz. Aplikasi tidak akan berjalan dengan baik pada perangkat dengan sisa penggunaan RAM yang kurang dari 40MB dan frekuensi *processor* yang kecil yaitu 600 MHz. Hal ini dikarenakan aplikasi menggunakan visualisasi animasi 3 dimensi secara keseluruhan sehingga membutuhkan ruang kosong pada RAM yang cukup besar yaitu sekitar 40MB dan performa *processor* yang cukup baik.

Berikut ini adalah hasil kuesioner yang menilai aplikasi dari aspek desain dan navigasi, kualitas, dan tingkat kepuasan pengguna. Hasil kuesioner pada

aspek desain dan navigasi seperti terlihat pada Gambar 8, menunjukkan bahwa responden memberikan hasil sangat baik untuk desain dan navigasi aplikasi dengan presentase 50% dari pilihan lainnya.

Gambar 8. Diagram Hasil Kuesioner dari Aspek Desain dan Navigasi

Hasil kuesioner pada aspek kualitas seperti terlihat pada Gambar 9, menunjukkan bahwa hasil sangat baik diberikan oleh responden dengan presentase 75% dari seluruh total responden.

Gambar 9. Diagram Hasil Kuesioner dari Aspek Kualitas Materi

Hasil untuk tingkat kepuasan responden seperti terlihat pada Gambar 10, sebanyak 50% pengguna menyatakan sangat puas dengan aplikasi yang telah dibuat.

Gambar 10. Diagram Hasil Kuesioner dari Aspek Tingkat Kepuasan Pengguna

IV. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisa dan implementasi aplikasi visualisasi adalah sebagai berikut :

- Aplikasi memberikan kemudahan bagi pengguna (siswa SMP) dalam memperoleh berbagai informasi tentang Tata Surya beserta isinya dengan menggunakan akses perangkat Android baik *smartphone* maupun *tablet PC* menggunakan teknologi *augmented reality*.
- Pengguna dapat berinteraksi dengan animasi pada visualisasi dengan fasilitas *virtual button* yang terdapat pada *marker*. Penggunaan *marker* sangat penting dalam menjalankan menu visualisasi, tanpa *marker* visualisasi tidak dapat dijalankan karena *marker* dibuat untuk memicu objek animasi 3 dimensi sehingga objek tersebut bisa muncul.
- Visualisasi pada aplikasi menggunakan objek 3 dimensi secara keseluruhan, maka akan menggunakan banyak memori pada RAM dan juga bergantung pada frekuensi serta performa prosesor. Untuk dapat menjalankan aplikasi dengan baik disarankan menggunakan perangkat berbasis Android yang memiliki spesifikasi RAM minimal 278MB dengan RAM bebas minimal 40MB dan prosesor frekuensi minimal 800MHz.
- Pembuatan visualisasi Sistem Tata Surya masih terdapat beberapa kekurangan yang harus diperhatikan dan diperbaiki yaitu:
  1. Perlu ditambahkan objek-objek Tata Surya lainnya seperti komet, anggota planet kerdil dan lain sebagainya sehingga informasi yang diberikan kepada pengguna lebih banyak dan aplikasi menjadi semakin menarik.
  2. Penambahan fitur *online*, sehingga pengguna dapat melakukan pembaharuan sistem serta data-data lainnya.

REFERENSI

- [1] Philippe Fuchs, Guillaume Moreau, Pascal Guitton. Virtual Reality: Concepts and Technologies. CRC Press, 2011
- [2] Gonyddjadja, Rosny. *Augmented Reality*. <http://rosnigj.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/26487/Kuliah+Augmented+Reality.doc>. [8 April 2012]
- [3] Shofiyullah, Moh Panji. Pengembangan Media Berbasis Augmented Reality untuk Kegiatan Pembelajaran Siswa. Universitas Pendidikan Indonesia. 2011
- [4] Santos, M.E.C.; Chen, A.; Taketomi, T.; Yamamoto, G.; Miyazaki, J.; Kato, H., "Augmented Reality Learning Experiences: Survey of Prototype Design and Evaluation," Learning Technologies, IEEE Transactions on , vol.7, no.1, pp.38,56, Jan.-March 2014
- [5] B.B. Agarwal, S.P. Tayal, M. Gupta, Software Engineering and Testing, Jones and Bartlett Publishing, 2010.
- [6] Sinan Si Alhir, Learning UML, O'Reilly, 2003.