

PERANCANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ALTERNATIF SEKOLAH DASAR

Mohamad Nurkamal Fauzan¹, Dini Hamidin², Hariandi Maulid³

^{1,2}Teknik Informatika, Politeknik Pos Indonesia

³Teknik Informatika, Telkom University

¹kamalonnex@gmail.com, ²dinihamidin@poltekpos.ac.id, ³hariandimaulid@yahoo.com

Abstrak

Pendidikan merupakan suatu hal yang penting bagi peningkatan sumber daya manusia yang berdaya saing. Daya saing yang tinggi didukung oleh pemahaman terhadap ilmu-ilmu dasar, seperti matematika. Penggunaan perangkat teknologi informasi dapat membantu dalam proses belajar anak-anak dalam memahami pelajaran matematika dan membuat pelajaran matematika menjadi sesuatu yang menyenangkan untuk dipelajari. Salah satu teknologinya yang dapat ditanam pada smartphone adalah augmented reality. Metodologi penelitian yang digunakan pada aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Alternatif Sekolah Dasar ini mengadopsi model prototyping. Analisis kebutuhan pengguna pada aplikasi ini berdasarkan tiga item domain hasil belajar, yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Perancangan yang digunakan pada aplikasi ini adalah menggunakan Unified Modelling Language dengan aplikasi menggunakan framework Augmented reality pada android yaitu AndAR. Berdasarkan hasil penelitian, maka terimplementasi aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran. dan Aplikasi ini dapat digunakan untuk merangsang dan mengembangkan minat siswa-siswa SD khususnya kelas 1 terhadap ilmu dasar matematika melalui aplikasi permainan mobile

Kata kunci : Augmented Reality, Media Pembelajaran, Domain Hasil Belajar, Android

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Menurut mitos bahwa pelajaran eksak khususnya matematika merupakan mata pelajaran yang menakutkan (tidak disukai) oleh banyak anak Sekolah Dasar (SD). Namun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yayasan Dana Sosial Al-Falah (YDSF) dan Kualitas Pendidikan Indonesia (KPI) di Kabupaten Lumajang Jawa Timur [6], bahwa metode pembelajaran matematika dengan cara yang menyenangkan mendapatkan sambutan yang luar biasa dan membuat anak-anak SD mudah cepat mempelajari matematika.

Hasil penelitian tersebut menjadi peluang bagi masuknya penggunaan perangkat teknologi informasi untuk membantu dalam proses belajar anak-anak dalam memahami pelajaran matematika dan membuat pelajaran matematika menjadi sesuatu yang menyenangkan untuk dipelajari. Salah satu teknologi yang dapat ditanam pada smartphone adalah augmented reality. Azuma mendefinisikan augmented reality sebagai penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi (Azuma, 1997).

Augmented reality banyak digunakan baik di dunia kesehatan, pendidikan, arsitektur dan berbagai bidang lainnya. Augmented reality juga dapat ditanamkan pada perangkat mobile, sehingga dapat dengan mudah diakses oleh pengguna smartphone. Oleh karena itu, pada paper ini membahas mengenai Perancangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Alternatif Sekolah Dasar.

1.2 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian untuk merancang dan membuat aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Alternatif Sekolah Dasar mengadopsi model prototyping. Pendekatan model prototipe ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan, pembangun dan pengguna bertemu dan menentukan tujuan secara keseluruhan untuk dapat mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak (Pressman, 2001). Pendekatan ini terdiri dari:

- 1) Tahap Menentukan Tujuan dan Kebutuhan, yaitu lebih mengarah pada menumbuhkan minat belajar yang tinggi bagi siswa SD. Adapun pengguna aplikasi dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu:
 - a) Siswa SD sebagai pengguna aplikasi.
 - b) Orang tua/pendidik sebagai pendamping aplikasi ini.

Berupa pendefinisian layanan, kegunaan yang harus disediakan oleh sistem serta penanganan oleh sistem pada kondisi khusus.

- 2) Tahap Perancangan, yaitu aktivitas perancangan yang terdiri dari Merancang arsitektur sistem. Dan pemodelan dengan standar UML.
- 3) Tahap Pengujian, yaitu Pengujian fungsional terdiri dari pengujian fungsi, fitur dan penanganan kesalahan sesuai dengan rancangan sebelumnya.

2. Analisis Kebutuhan Pengguna

Hasil belajar merupakan pemahaman dari siswa itu sendiri. Hasil Belajar sendiri meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik (Olivia, 2011 dalam Christian, 2013).

Menurut Bloom dalam Seel (2012) ada tiga domain hasil belajar, yaitu

- a) Domain Kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual (pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian)
- b) Domain afektif, berkenaan dengan sikap dan nilai (menerima, menjawab/reaksi, menilai, organisasi, dan karakterisasi)
- c) Domain psikomotor, berkenaan keterampilan fisik atau klasifikasi tugas (observasi, model, standar yang diketahui, memperbaiki, memakai, melatih)

Pada paper ini mengambil beberapa aspek dari ketiga domain tersebut yang disesuaikan dengan usia ± 6 s.d. 8 tahun. Berdasarkan hal tersebut, maka aspek-aspek yang dijadikan sebagai kebutuhan fungsional pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Item Domain Hasil Belajar

No.	Domain	Item Domain
1.	Kognitif	Menghitung, mengidentifikasi, meniru, mengingat, menjelaskan, mendeskripsikan, mencari, menunjukkan
2	Afektif	Mendeskripsikan, menemukan, mengenali, mencari, mempraktekan
3	Psikomotor	Mendengarkan, mengidentifikasi, melihat, menyentuh, mengulangi, memperhatikan, mengenali, mempraktekan, menunjukkan, mendeskripsikan

Berdasarkan poin-poin kebutuhan di atas, maka kebutuhan aplikasi dibagi menjadi 2 kebutuhan, yaitu: kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan fungsi-fungsi apa saja yang diberikan oleh perangkat lunak yang akan dibangun (fitur). Sedangkan kebutuhan non fungsional merupakan kebutuhan yang tidak terkait langsung pada suatu fitur yang ada di perangkat lunak.

a. Kebutuhan fungsional

Berikut adalah kebutuhan fungsional pada aplikasi

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional

No.	Kebutuhan	Item Domain
Req-1	Sistem melakukan loading sistem pada saat pengguna men-tap icon aplikasi ARSD	Menunjukkan – melihat – menyentuh – mengulangi
Req-2	Sistem mengaktifkan kamera dan mendeteksi marker yang ditunjukkan oleh pengguna	Mengidentifikasi – mencari – menunjukkan – mengenali – mempraktekan – melihat – menyentuh – mengulangi – memperhatikan – meyesuaikan
Req-3	Sistem menampilkan jumlah objek secara acak dan pengguna harus membilang jumlah objek tersebut	Menghitung – mengidentifikasi – meniru – mengingat – menjelaskan – mendeskripsikan – mencari – menunjukkan – menemukan – mengenali – melihat – memperhatikan
Req-4	Sistem bereaksi terhadap tap yang dilakukan pengguna dan mengeluarkan bunyi/suara sesuai jumlah objek tersebut	Meniru – menunjukkan – menemukan – mendengarkan – menyentuh – memperhatikan

b. Kebutuhan non fungsional

Berikut adalah kebutuhan non fungsional pada aplikasi dalam interaksi manusia dan komputer dengan memperhatikan:

- a) Relevancy, pemilihan teknologi augmented reality yang cocok dengan tujuan penelitian, contoh penggunaan pustaka AndAR.
- b) Accuracy, kesimpulan yang terukur dihasilkan dari desain perancangan yang tepat, contoh pada desain interaksi pengguna dan aplikasi
- c) Efficiency, pemilihan hardware minimum yang sesuai dengan kebutuhan software, contoh pada saat load objek 3D diperlukan CPU pada kisaran 1 Ghz dan versi OS Android 2.3. Jika hardware yang digunakan lebih tinggi dari kebutuhan minimum akan menghasilkan keluaran yang lebih cepat (lebih baik) akan tetapi pada kenyataannya mungkin masih banyak pengguna yang menggunakan perangkat Android lama dengan CPU yang rendah, hal ini mengakibatkan proses load objek yang lama dan aplikasi tidak responsif.
- d) Simplicity, target penelitian berfokus pada

tingkatan anak SD kelas 1 dengan mata pelajaran matematika berhitung atau membilang oleh karena itu aplikasi tidak boleh mempersulit pengguna, contoh tidak diperlukan banyak tombol, navigasi atau aturan.

- e) Features, aplikasi yang dibangun harus memiliki fungsi yang spesifik dan sesuai dengan tujuan penelitian, contoh dalam role aplikasi, objek yang akan muncul di atas marker jumlahnya keluar secara acak.
- f) Fineness, sistem atau aplikasi yang dibangun harus dirancang sebaik mungkin sehingga mendapat respon yang baik dari pengguna dan tidak membangkitkan error pada perangkat.
- g) Safety, diperlukan perancangan yang baik dengan mempertimbangkan faktor keamanan sehingga perangkat berjalan dengan normal dan aman. Dari sisi perangkat hanya membutuhkan akses kamera dan OpenGL sehingga perizinan aplikasi seperti akses internet, sms tidak diperlukan.
- h) Attractiveness, hal ini yang harus diperhatikan dalam perancangan bagaimana aplikasi dapat menarik dan menumbuhkan minat belajar. Pendekatan yang coba dilakukan dengan cara menampilkan jumlah objek secara acak dan pengguna harus membilang jumlah objek tersebut.

3. Perancangan Arsitektur Sistem

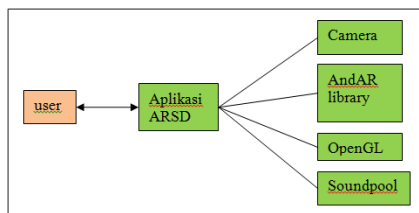
Konsep cetak biru sistem melibatkan pengguna dan perangkat Android sehingga perlu dipetakan kebutuhan teknis sistem yang akan dibangun sebagaimana berikut:

Kebutuhan perangkat lunak minimum:

- a) Android OS, v1.6 (Donut)
- b) OpenGL ES
- c) AndAR, ARToolkit

Kebutuhan perangkat keras minimum:

- a) CPU 528 MHz ARM 11
- b) RAM 192 MB
- c) ROM 256 MB
- d) kamera



Gambar 1. Arsitektur Sistem aplikasi ARSD

AndAR merupakan framework Augmented Reality pada Android. AndAr tidak hanya menawarkan Java API murni saja tetapi juga berupa teknik berbasis objek. Pada setiap aplikasi Android terdapat satu atau lebih Activities. Suatu Activity

berbentuk user interface visual yang memiliki fungsi sendiri-sendiri. Hanya satu Activity yang mungkin aktif pada satu waktu. Untuk membangun aplikasi Augmented Reality, suatu Activity harus mewarisi abstract kelas AndARActivity. Kelas tersebut telah mengurus semua keperluan Augmented Reality, seperti akses kamera, deteksi marker dan streaming video.

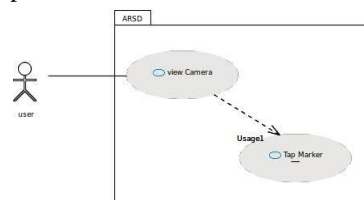
Untuk mendeteksi marker, hal yang harus dilakukan adalah mendaftarkan ARObjekt pada ARToolkit. ARToolkit dapat dipanggil melalui AndARActivity. Kelas ARObjekt sendiri merupakan kelas abstrak, yang harus diturunkan terlebih dahulu sebelum dibuat menjadi objek dan pada konstruktornya diberikan nama file pola yang dituju. File pola diletakan pada folder asset suatu proyek Android (Domhan, 2010).

4. Perancangan Pemodelan Standar UML

Menurut IBM, United Modeling Language (UML) adalah bahasa visual untuk menspesifikasi, membangun dan mendokumentasikan dari artefak sistem (IBM, 1999).

4.1 Use Case Diagram

Sebuah use case mempresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem dan merupakan bagian utama dari pemodelan berorientasi objek menggunakan UML. Berikut ini merupakan use case diagram aplikasi ini.

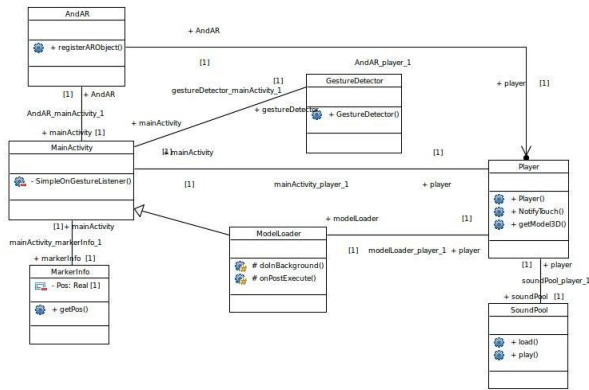


Gambar 2. use case diagram

Aktor atau user membuka aplikasi. User dapat melihat hasil tangkapan kamera pada layar perangkat dan dapat melakukan tap pada layar tersebut.

4.2 Class Diagram

Gambar class diagram untuk aplikasi ARSD menggambarkan struktur dari objek-objek yang terdapat di dalam sistem. Diagram ini menunjukkan class yang menyusun sistem dan juga hubungan antara class tersebut.

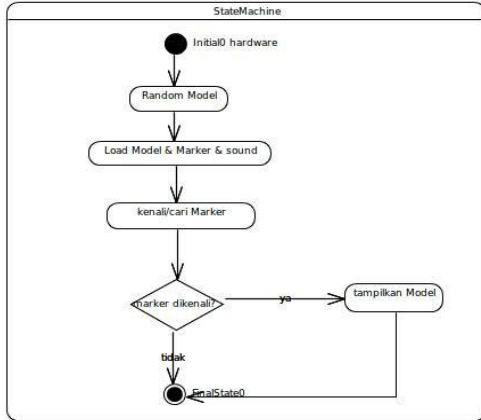


Gambar 3. class diagram

Kelas GestureDetector akan dijalankan user melakukan tap pada layar perangkat. Posisi tap akan dibandingkan dengan posisi pola marker, jika sesuai atau berada pada rasio area yang dikenali AndAR maka sistem akan menjalankan fungsi play pada kelas SoundPool yang sebelumnya dibentuk oleh kelas Player.

4.3 State Diagram

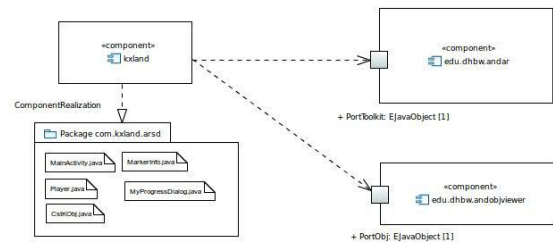
State diagram merupakan tipe diagram yang menunjukkan status dari suatu aktifitas, seperti terlihat pada gambar.



Gambar 4. state diagram

4.4 Component Diagram

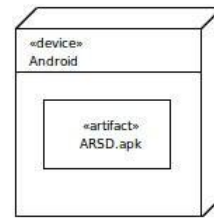
Component Diagram menggambarkan komponen-komponen yang diikat untuk membangun komponen yang lebih luas. Komponen pembangun sistem ARSD mengambil komponen yang sudah disediakan oleh Android OS.



Gambar 5. component diagram

4.5 Deployment Diagram

Deployment / physical diagram menunjukkan detail bagaimana komponen di deploy dalam infrastruktur sistem, apakah komponen akan terletak pada mesin server atau perangkat keras apa, bagaimana kemampuan jaringan pada lokasi tersebut, spesifikasi server, dan hal-hal lain yang bersifat fisik.

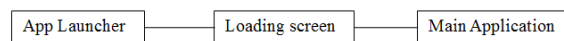


Gambar 6. Deployment Diagram

5. Perancangan Antarmuka Aplikasi

5.1 Rancangan Navigasi

Perancangan grafis untuk antarmuka aplikasi dengan pengguna terdiri dari desain antarmuka aplikasi ARSD.



Gambar 7. Rancangan navigasi

Navigasi dimulai dari Applications Launcher, kemudian user menjalankan aplikasi ARSD. Aplikasi akan melakukan proses berdasarkan rancangan model UML sebelumnya dan menampilkan pesan Loading screen. Setelah objek 3D, pola marker dan suara sudah selesai diproses kemudian akan masuk ke Main Application. Main Application menampilkan hasil tangkapan kamera dan menjalankan mesin ARToolkit/ AndAR.

5.2 Desain icon

Icon digunakan sebagai shortcut aplikasi, gambar icon disesuaikan dengan tema aplikasi. Ukuran umum yang digunakan 32x32 pixel.



Gambar 8. Desain icon

5.3 Tampilan aplikasi utama

Objek model yang sudah siap disimpan dalam memori, jika aplikasi melalui perangkat kamera menangkap pola gambar marker maka pada layar perangkat Android akan ditampilkan objek dengan jumlah acak antara 1-6. Objek 3 dimensi ditampilkan menyesuaikan posisi atau derajat marker. Jika pengguna (pada layar perangkat Android) melihat objek 3 dimensi dan menyentuh marker maka aplikasi akan mengeluarkan suara sejumlah objek yang tampil di layar. Sasaran aplikasi ini adalah sebelum pengguna dalam hal ini anak SD menyentuh marker diharapkan anak tersebut dapat mengatakan jumlah objek yang tertera pada layar perangkat, sehingga motorik dan respon anak dapat dinilai oleh guru atau pendamping.



Gambar 9. Rancangan tampilan aplikasi utama

5.4 Marker

Sebelum objek ditampilkan pada layar perangkat, aplikasi selalu mencari penanda atau marker. Jika aplikasi melalui kamera menangkap pola marker yang telah ditentukan maka objek model akan ditampilkan sesuai dengan letak marker. Pola marker dapat ditentukan oleh pembuat aplikasi dan ditanam pada aplikasi. Pada penelitian ini rancangan marker dibuat sederhana dengan objek bangun persegi dan kontars warna hitam putih. Agar aplikasi dapat digunakan dengan baik, sebaiknya marker dicetak pada kertas ukuran A4. Berikut contoh marker yang akan dibangun.



Gambar 10. Rancangan Marker

Hasil rancangan sistem akan dikembangkan pada platform Android dengan dukungan emulator Dalvik Virtual Machine (Dalvik VM), selanjutnya akan diimplementasikan pada perangkat Google-Android.

6. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan paparan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terimplementasinya aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Aplikasi ini dapat digunakan untuk merangsang dan mengembangkan minat siswa-siswa SD khususnya kelas 1 terhadap ilmu dasar matematika melalui aplikasi permainan mobile

Untuk mendapatkan hasil ketepatan penerimaan pengguna, aplikasi ini dapat ditambahkan dengan melakukan analisis kebutuhan dengan melihat dari sisi faktor internal (motivasi, intelegensi, evaluasi kognitif) dan faktor eksternal (rancangan dan pengelolaan motivasional, rancangan dan pengelolaan pembelajaran dan ulangan penguatan) bagi anak usia kelas 1 SD.

Daftar Pustaka

- Azuma R.T., Agustus 1997, *A Survey of Augmented Reality, Teleoperators and Virtual Environments* 6, p. 355–385.
- Christian, Y.Y., 2013, *Perbedaan Hasil Belajar Matematika Berdasarkan Gaya Belajarnya Siswa Kelas X SMA Kristen Widya Wacana Purwodadi*, Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Domhan T., 2010, *AndAR* <http://code.google.com/p/andar/>
- IBM, 1999, *Unified Modeling Language (UML)*, <http://www-01.ibm.com/software/rational/uml/>, IBM.
- Pressman, R. S. 2001. *Software Engineering - A Practitioner Approach*. Mac Graw-Hill Higher Education New York.

Seel N.M., 2012, *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, Springer. New York

Ucapan Terima Kasih:

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, terselenggaranya penelitian ini, khususnya kepada DP2M Dikti yang telah berkenan membiayai penelitian ini.