

Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*

Rujianto Eko Saputro¹, Dhanar Intan Surya Saputra²

STMIK AMIKOM Purwokerto

Jl. Let. Jend. Pol. Sumarto, Watumas, Purwokerto, Jawa Tengah, 53113

E-mail: ¹ettogawa@amikompurwokerto.ac.id, ²dhanarsaputra@amikompurwokerto.ac.id

Masuk: 23 Juli 2014; Direvisi: 12 September 2014; Diterima: 29 September 2014

Abstract. *Instructional media surprisingly have always followed the development of existing technology, ranging from print technology, audio visual, computer technology as a combination of a technology to print with your computer. Currently the combined results of the learning media print technology and computers can be realized with the technology of Augmented Reality (AR). AR is the technology used to realize the virtual world into the real world in real-time. Human digestive organs consist of mouth, throat or esophagus, stomach, intestine, and colon. Learning Media that recognize the human digestive organs at this moment are very monotonous, by using pictures, books or even other projection tools. Using Augmented Reality enables us to realize the virtual world into the real world. It can transform the objects into a 3D object, so it will not be monotonous learning methods and the kids are encouraged to find out more, like knowing the name of an organ and a description of each of these organs.*

Keywords: *Media of learning, Human, An organ of digestion, Augmented reality*

Abstrak. *Media pembelajaran ternyata selalu mengikuti perkembangan teknologi yang ada, mulai dari teknologi cetak, audio visual, komputer sampai teknologi gabungan antara teknologi cetak dengan komputer. Saat ini media pembelajaran hasil gabungan teknologi cetak dan komputer dapat diwujudkan dengan media teknologi Augmented Reality (AR). Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang digunakan untuk merealisasikan dunia virtual ke dalam dunia nyata secara real-time. Organ pencernaan manusia terdiri atas Mulut, Kerongkongan atau esofagus, Lambung, Usus halus, dan Usus besar. Media pembelajaran mengenal organ pencernaan manusia pada saat ini sangat monoton, yaitu melalui gambar, buku atau bahkan alat proyeksi lainnya. Menggunakan Augmented Reality yang mampu merealisasikan dunia virtual ke dunia nyata, dapat mengubah objek-objek tersebut menjadi objek 3D, sehingga metode pembelajaran tidaklah monoton dan anak-anak jadi terpacu untuk mengetahuinya lebih lanjut, seperti mengetahui nama organ dan keterangan dari masing-masing organ tersebut.*

Kata Kunci: *Media pembelajaran, Organ pencernaan manusia, Augmented reality*

1. Pendahuluan

Belajar merupakan kegiatan yang tidak akan pernah berhenti dan manusia melakukan pembelajaran dengan berbagai cara namun tujuannya sama, yaitu memahami apa yang dipelajari. Berbagai cara telah dilakukan diantaranya dengan mendengarkan, membaca, melihat, mengamati, konsultasi dan lain sebagainya. Dalam mencapai tujuan belajar, manusia membuat perangkat bantu dalam menunjang proses pembelajaran, dalam hal ini peran TIK sangat berperan karena saat ini telah menyebar di berbagai aspek tidak terkecuali dalam bidang pendidikan dan pengajaran, karena dengan adanya TIK bisa mempermudah dalam memperoleh hal-hal yang kita butuhkan.

Teknologi informasi dan telekomunikasi saat ini mengalami kemajuan yang pesat. Begitu pula sistem pendidikan dewasa ini telah mengalami yang sangat pesat. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya berbagai cara yang digunakan dalam proses belajar mengajar untuk penyampaian materi pada siswa. Dengan harapan materi yang disampaikan dapat mudah

dipahami oleh siswa-siswi. Akhir-akhir ini dalam proses belajar mengajar sudah banyak yang menggunakan teknologi informasi dan telekomunikasi sebagai salah satu inovasi dalam pendidikan, hal ini diharapkan dapat memajukan mutu pendidikan seiring dengan kemajuan teknologi.

Media pembelajaran ternyata selalu mengikuti perkembangan teknologi yang ada, mulai dari teknologi cetak, audio visual, komputer sampai teknologi gabungan antara teknologi cetak dengan komputer. Saat ini media pembelajaran hasil gabungan teknologi cetak dan komputer dapat diwujudkan dengan teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR atau dapat disebut juga sebagai Realitas Tertambah merupakan integrasi elemen digital yang ditambahkan ke dalam dunia nyata secara waktu nyata (*data real-world*) dan mengikuti keadaan lingkungan yang ada di dunia nyata serta dapat diterapkan pada perangkat *mobile*. Teknologi ini telah ada selama hampir 40 tahun yang sebelumnya telah diperkenalkan dengan aplikasi *Virtual Reality* (VR) untuk pertama kalinya. Penggunaan AR saat ini telah menyebar ke segala aspek di dalam kehidupan dan akan mengalami perkembangan yang signifikan untuk ke depannya. Teknologi *Augmented Reality* (AR) merupakan hal yang sudah umum saat ini, banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti pada bidang hiburan, bidang periklanan, kesehatan, militer hingga ke bidang pembelajaran (edukasi).

Teknologi *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan untuk merancang sebuah konsep perpanjangan informasi dari media promosi cetak ke media promosi berbentuk video menggunakan teknologi AR. Sistem yang dibangun mampu mengenali *marker* dan dapat menampilkan video yang di-load melalui URL (Candra, 2012). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mukhlis, animasi dibangun menggunakan Blender serta proses pembangunan *Augmented Reality* menggunakan *Qualcomm Augmented Reality* (QCAR) yang ditampilkan menggunakan *smartphone* Android, aplikasi ini mampu menampilkan objek organ pernapasan manusia yaitu Hidung, Laring, Bronkus, Trakea, dan Paru-Paru serta proses mekanisme dari pernapasan. Hasil ini dapat menjadi solusi alternatif multimedia pembelajaran (Perdana, 2012).

Metode pembelajaran yang digunakan untuk mendukung proses kegiatan belajar mengajar saat ini khususnya pada mata pelajaran IPA pengenalan organ pencernaan manusia masih menggunakan media buku, LKS, dan menggunakan bahan praktek alat peraga. Sedangkan proses pembelajaran yang ada saat ini guru menulis dan menerangkan kemudian siswa mencatat materi yang ditulis oleh guru. Alat peraga yang hanya tersedia 1 unit sedangkan jumlah siswa di kelas kurang lebih ada 30 anak. Tentu hal ini akan menimbulkan suasana yang kurang mendukung bagi siswa-siswi pada saat proses belajar mengajar berlangsung sehingga pemahaman atau penguasaan materi yang di dapat kurang maksimal. Menggunakan *Augmented Reality* yang mampu merealisasikan dunia *virtual* ke dunia nyata, dapat mengubah objek-objek tersebut menjadi objek 3D, sehingga metode pembelajaran tidaklah monoton dan pengguna jadi terpacu untuk mengetahuinya lebih lanjut, seperti mengetahui nama organ yang ada dan keterangan dari masing-masing organ pencernaan tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Hasil Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Lio Candra, mengusulkan sebuah pendekatan baru dalam menghubungkan antara media promosi cetak dengan media promosi digital dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. Sistem yang dibangun mampu mengenali *marker*, sebuah *marker* akan ditempatkan pada sampul media promosi cetak, kemudian dihadapkan pada alat *input* berupa webcam dan dapat menampilkan video yang di-load melalui URL dengan baik selama berada dalam kondisi ideal berdasarkan hasil pengujian (Candra, 2012).

Penelitian yang dilakukan Mukhlis Yuzti Perdana menggunakan teknologi *Augmented Reality* dalam pembuatan animasi 3 dimensi (3D) agar terlihat lebih *real-time* dan menarik. Animasi dibangun menggunakan Blender serta proses pembangunan *Augmented Reality* menggunakan *Qualcomm Augmented Reality* (QCAR) yang ditampilkan menggunakan *smartphone* yang menggunakan sistem operasi Android minimal versi 2.1. Aplikasi ini menampilkan objek organ pernapasan manusia yaitu Hidung, Laring, Bronkus, Trakea, dan

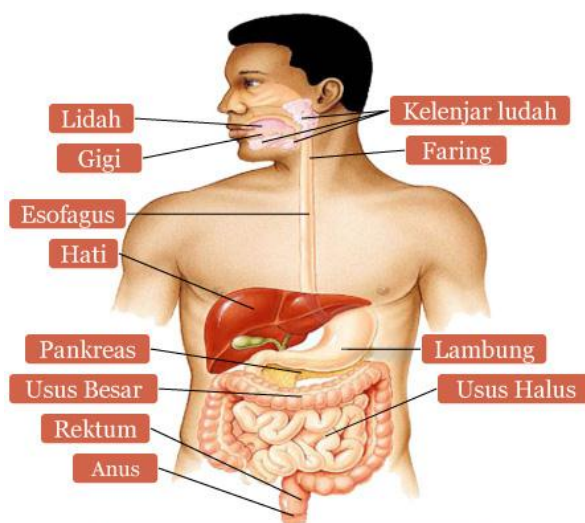
Paru-Paru serta proses mekanisme dari pernapasan. Hasil ini kemudian diujikan kepada sekelompok murid SMP dan Guru (Perdana, 2012).

Penelitian yang dilakukan Han Qi dan Abdullah Gani membahas *Mobile Cloud Computing* (MCC) yang menggabungkan *mobile computing* dan *cloud computing*, telah menjadi salah satu trend dan tema diskusi utama dalam dunia Teknologi Informasi sejak tahun 2009. *Mobile Cloud Computing* dapat dikategorikan masih pada tahap awal pembangunan, perlu untuk pemahaman yang lebih dalam dan menyeluruh dalam rangka menentukan arah teknologi masa depan. Tujuan dari penelitian tersebut adalah menyajikan sebuah ulasan mengenai latar belakang dan prinsip *Mobile Cloud Computing*, karakteristik, tren saat ini dan tren masa depan. Dari penelitian ini dapat disajikan tentang karakteristik, analisa fitur dan infrastruktur *Mobile Cloud Computing* serta menunjukkan peluang untuk penelitian masa depan (Qi, 2012).

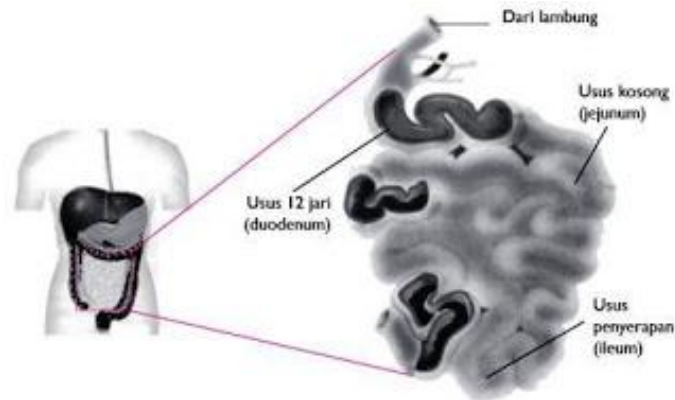
2.2. Organ Pencernaan Manusia

Makanan yang masuk ke dalam tubuh manusia tentunya mengalami proses yang panjang sebelum makanan tersebut bisa menjadi sumber energi bagi tubuh. Proses pencernaan tentunya tidak bisa berlangsung tanpa adanya alat pencernaan yang biasa dikenal dengan organ-organ pencernaan manusia (Gambar 1). Organ tersebut mencerna makanan melalui proses mekanik maupun kimiawi. Sistem pencernaan pada manusia terdiri atas beberapa organ, diantaranya (1) Mulut: merupakan organ pencernaan yang pertama bertugas dalam proses pencernaan makanan. (2) Kerongkongan atau *esofagus*: berfungsi menyalurkan makanan dari mulut ke lambung. (3) Lambung: merupakan alat pencernaan yang berbentuk kantung, karena sifatnya yang asam, cairan lambung dapat membunuh kuman yang masuk bersama makanan. (4) Usus halus: terdiri atas tiga bagian, yaitu usus dua belas jari (*duodenum*), usus kosong (*jejunum*), dan usus penyerapan (*ileum*). (5) Usus besar, dalam usus besar ini terjadi penyerapan air dan pembusukan sisa-sisa makanan oleh bakteri pembusuk (Karim, 2008).

Setelah dicerna di lambung makanan akan masuk ke usus halus. Usus halus terdiri atas tiga bagian, yaitu usus dua belas jari (*duodenum*), usus kosong (*jejunum*), dan usus penyerapan (*ileum*).Pencernaan makanan berakhir di ileum. Di sini makanan yang telah dicerna akan diserap dinding ileum. Glukosa, asam amino, mineral, dan vitamin akan diserap melalui pembuluh darah dinding ileum. Adapun asam lemak dan gliserol akan diserap melalui pembuluh getah bening. Pembuluh getah bening ini pada akhirnya akan bermuara pada pembuluh darah sehingga sari-sari makanan dapat diedarkan ke seluruh tubuh (Karim, 2008). Proses pencernaan dalam usus manusia dalam dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Organ Pencernaan Manusia

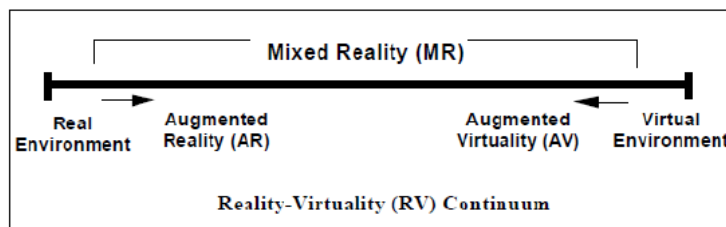


Gambar 2. Proses Pencernaan Dalam Usus Manusia

2.3. *Augmented Reality*

Augmented Reality merupakan upaya penggabungan dunia nyata ke dunia virtual melalui komputer sehingga batas antara keduanya sangat tipis. *Augmented Reality* (AR) adalah variasi dari *Virtual Environment* (VE) atau yang lebih dikenal dengan *Virtual Reality* (VR). Sedangkan *virtual reality* memiliki arti sebuah situasi dimana pengguna secara keseluruhan berada di dalam lingkungan maya. Ketika berada di lingkungan itu pengguna sendiri tidak dapat melihat dunia nyata disekitarnya. Berbeda dengan AR yang masih dapat melihat dunia nyata dan objek maya hanya ditampilkan ke lingkungan nyata (Azuma, 1997).

Augmented reality memungkinkan perspektif diperkaya dengan menampilkan obyek virtual pada dunia nyata dengan cara mengajak penonton bahwa obyek virtual adalah bagian dari lingkungan nyata. *Augmented reality* merupakan *crossover* antara dunia nyata dan virtual (Milgram, 1994). Diagram ilustrasi *augmented reality* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Ilustrasi Augmented Reality

2.4. *Markerless Augmented Reality*

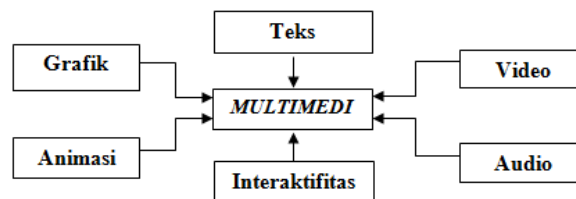
Salah satu metode *Augmented Reality* adalah menggunakan metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu menggunakan sebuah *marker* (penanda) untuk menampilkan elemen-elemen digital. Teknologi *Markerless Augmented reality* yang dikembangkan dalam perangkat Android diharapkan dapat membuat implementasi augmented reality jauh lebih efisien, praktis, menarik, dan bisa digunakan dimanapun, kapanpun, oleh siapapun tanpa perlu mencetak *marker* (Rizki, 2012).

2.5. *Media Pembelajaran*

Secara umum media pembelajaran adalah alat bantu dalam proses belajar mengajar. Sesuatu apa pun yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perhatian, perasaan, dan kemampuan atau ketrampilan pebelajar tersebut sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar atau kegiatan pembelajaran. Batasan dari media pembelajaran ini cukup luas dan mendalam dengan mencakup pengertian sumber, manusia dan lingkungan setra metode yang dimanfaatkan dari tujuan pembelajaran atau pelatihan tersebut (Binanto, 2010).

2.6. Multimedia

Menurut Vaughan dalam Binanto (2010), multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan dan/atau dikontrol secara interaktif (Gambar 4). Ada 3 jenis multimedia, yaitu: (1) Multimedia interaktif: Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirimkan atau ditampilkan. (2) Multimedia hiperaktif: Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan (*link*) yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada. (3) Multimedia linier: Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir.



Gambar 4. Gambaran Definisi Multimedia

3. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran mengenal organ pencernaan manusia menggunakan teknologi *augmented reality* terdiri dari empat tahap utama yaitu: (1) Tahap pertama merupakan tahap perencanaan, dimana pada tahap ini dilakukan persiapan, studi literatur dan rumusan masalah. (2) Tahap kedua yaitu tahap pengumpulan data melalui observasi, wawancara, kuisioner dan dokumentasi serta melakukan pengolahan data yang telah didapatkan. (3) Tahap ketiga yaitu tahap analisis dan pembahasan, pada tahap ini akan dilakukan analisa sistem, perancangan dan desain sistem, pengkodean, implementasi serta pengujian dan evaluasi terhadap sistem yang diterapkan. (4) Tahap keempat yaitu tahap dokumentasi hasil penelitian.

4. Pembahasan

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Hasil dari pencarian data berdasarkan observasi, wawancara kuisioner serta dokumentasi yang dilakukan khususnya terhadap para siswa dan guru terhadap media pendukung kegiatan belajar mengajar menunjukkan bahwa perlu adanya media pendukung kegiatan belajar mengajar yang dapat disajikan dalam bentuk hal baru melalui ICT yang dapat memberikan kemudahan dalam belajar mengajar bagi siswa maupun guru, terlebih media tersebut dapat digunakan dimanapun mereka berada, tanpa adanya kesulitan untuk mengakses dan menggunakannya.

Hasil pengumpulan data tersebut yang kemudian menjadikannya sebagai dasar untuk mengembangkan sebuah media pembelajaran baru yang tentunya unik, kreatif dan inovatif untuk mendukung kegiatan belajar mengajar baik bagi siswa maupun guru. Adapun media tersebut berupa pengembangan media pembelajaran menggunakan teknologi Augmented Reality yang berbasis *mobile* dapat digunakan menggunakan smartphone Android. Penggunaan media smartphone Android juga berdasarkan observasi terhadap masyarakat bahwa pengguna Android sudah semakin meningkat, baik dari versi tingkatan *operating system* mulai dari Android versi Froyo sampai dengan versi Jelly Bean maupun pengguna berdasarkan jenis dan merk *smartphone* yang digunakan.

Dipilihnya materi organ pencernaan manusia sebagai objek yang dikembangkan, yaitu dengan alasan bahwa dalam mempelajari organ tersebut dirasakan masih membutuhkan media dikarenakan organ-organ tersebut susah atau bahkan tidak dapat dilihat secara langsung, sehingga membutuhkan media yang dapat menampilkan dan memvisualisasikan objek yang mendekati bentuk aslinya. Adapun penggunaan dan visualisasi objek melalui media 3D

merupakan alternatif untuk dapat menyajikan organ pencernaan manusia yang mendekati bentuk aslinya.

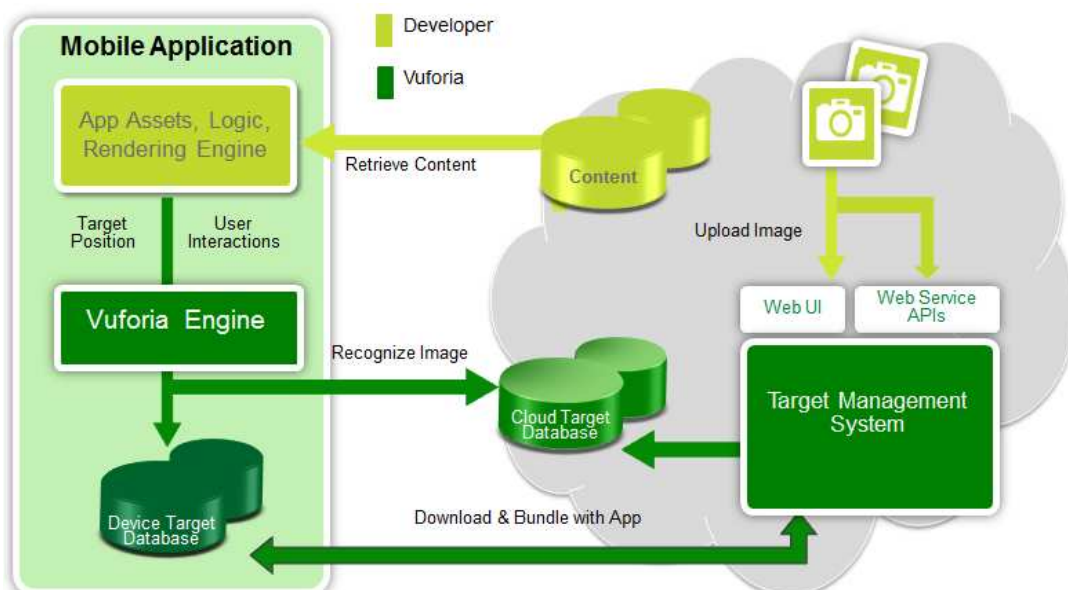
4.1. Analisis Sistem

Analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*) bertujuan untuk mengetahui secara tepat perangkat lunak apa saja yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem yang akan dibangun. Aplikasi pengembangan media pembelajaran mengenal organ pencernaan manusia menggunakan teknologi *augmented reality* ini dibangun dengan menggunakan Vuforia dan Unity 3D Engine.

Vuforia merupakan salah satu aplikasi yang dikembangkan untuk mendukung pembuatan *Augmented Reality*. Dibuat dalam bentuk SDK, vuforia memiliki kemampuan untuk melakukan pengenalan citra dalam perkembangan *image recognition*. Terdapat dua jenis *workflow* dengan dasar *database* yang dapat dipilih oleh *developer*, yaitu *Cloud Database* dan *Device Database* (Gambar 5).

Unity Game Engine merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *video game* 3D atau konten yang interaktif lainnya seperti, visual arsitektur dan *real-time* 3D animasi. *Unity Game Engine* tidak hanya merupakan sebuah *game engine*, tapi juga merupakan sebuah editor. Dengan adanya SDK yang dikembangkan oleh Vuforia untuk Unity, maka aplikasi Unity 3D memungkinkan untuk digunakan sebagai *engine* untuk membuat *Augmented Reality*.

Analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*) bertujuan untuk mengetahui secara tepat perangkat keras apa saja yang dibutuhkan untuk membangun dan menjalankan sistem yang akan dibangun. Adapun *hardware* yang direkomendasikan untuk membangun dan menjalankan aplikasi ini adalah: (1) Komputer, dengan minimal spesifikasi adalah Processor Intel dual core 3 GHz, Memory RAM 1 GB, Harddisk 120 GB, Monitor 14", Speaker Stereo, terkoneksi dengan internet, untuk dapat mengakses *Cloud Server*. (2) Smartphone berbasis Android dengan minimal spesifikasi adalah Processor 600 MHz, Display 256K colors; 480 x 320 pixels, Memory Internal 512 MB ROM; 512 MB RAM, Memory External microSD up to 32GB, Audio MP3/AAC+/WAV/WMA player, Video MP4/H.264 player, Connectivity HSDPA; 3G; GPRS; WiFi, Operating System Android OS – versi 2.2 Froyo, Browser HTML, Camera CMOS; 5.0 Megapixel, terkoneksi dengan internet atau menggunakan paket data dari provider *telephone* tertentu, untuk dapat menjalankan aplikasi dan mengakses *Cloud Server*.



Gambar 5. Diagram Database Vuforia (Domhan, 2010)

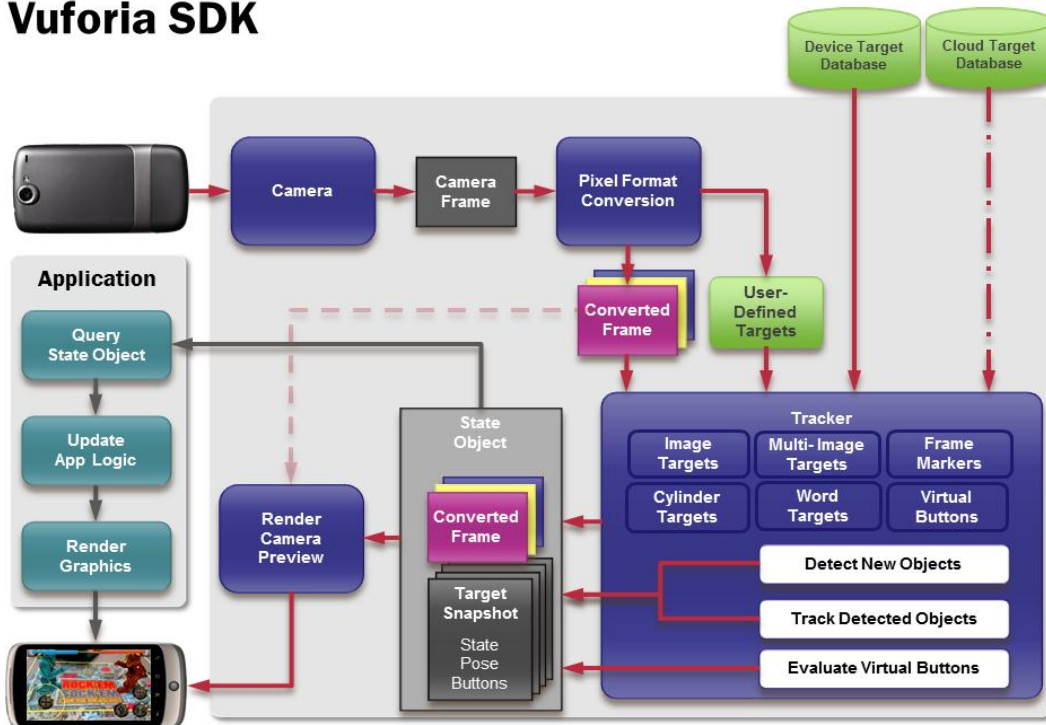
4.2. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dibangun menggunakan Vuforia SDK (Gambar 6). Didalam Vuforia SDK memerlukan beberapa komponen penting agar dapat bekerja dengan baik. Komponen - komponen tersebut antara lain yaitu: (1) Kamera, dibutuhkan untuk memastikan bahwa setiap *frame* ditangkap dan diteruskan secara efisien ke *tracker*. (2) *Image Converter*, mengkonversi format kamera (misalnya YUV12) kedalam format yang dapat dideteksi oleh OpenGL (misalnya RGB565) dan untuk *tracking* (misalnya *luminance*). (3) *Tracker*, mengandung algoritma *computer vision* yang dapat mendeteksi dan melacak objek dunia nyata yang ada pada video kamera.

Berdasarkan gambar dari kamera, algoritma yang berbeda bertugas untuk mendeteksi *trackable* baru, dan mengevaluasi *virtual button*. Hasilnya akan disimpan dalam *state object* yang akan digunakan oleh *video background renderer* dan dapat diakses dari *application code*. (4) *Video Background Renderer*, me-render gambar dari kamera yang tersimpan di dalam *state object*.

Performa dari *video background renderer* sangat bergantung pada *device* yang digunakan. (5) *Application Code*, menginisialisasi semua komponen tersebut dan melakukan tiga tahapan penting dalam *application code* seperti *Query state object* pada target baru yang terdeteksi atau marker, *Update* logika aplikasi setiap *input* baru dimasukkan, *Render* grafis yang ditambahkan (*augmented*). (6) *Target Resources*, dibuat menggunakan *on-line Target Management System*. *Assets* yang diunduh berisi sebuah konfigurasi xml - *config.xml* – yang memungkinkan *developer* untuk mengkonfigurasi beberapa fitur dalam *trackable* dan *binary file* yang berisi *database trackable*.

Vuforia SDK



Gambar 6. Arsitektur SDK Vuforia (Domhan, 2010)

4.3. Proses Pembacaan Penanda

Antarmuka Aplikasi mengenal Organ manusia digunakan untuk melakukan pendeteksian gambar penanda yang ada di *magic book* dan menampilkan informasi serta konten *augmented reality* berupa objek pencernaan dalam bentuk 3 dimensi. Proses pembacaan penanda dapat dilihat pada Gambar 7.

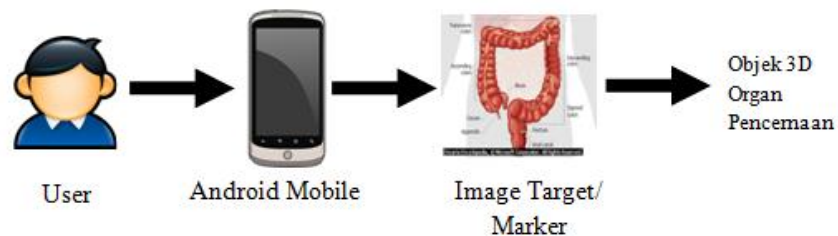
Pengguna mengarahkan kamera *smartphone* Android kearah gambar sebagai penanda aplikasi melakukan tracking ke *database* untuk mencari objek yang sesuai untuk ditampilkan ke dalam layar *smartphone*. Apabila antara gambar penanda dan gambar yang ada didalam *database* sesuai, maka objek yang sudah ditandai pada gambar penanda ditampilkan, kemudian kamera melakukan proses *render* untuk mengakses objek dan selanjutnya aplikasi akan menampilkan konten *augmented reality* dan informasi sesuai dengan gambar penanda yang dilihat, dan disesuaikan dengan *database* yang ada pada *device database*.



Gambar 7. Proses Pembacaan Penanda

4.4. Perancangan Sistem

Sistem yang dibangun berbasis Android, dalam penerapannya dibuat sebuah media penanda yang didalamnya terdapat beberapa *marker* dengan pola yang telah ditentukan dimana masing-masing *marker* akan diidentifikasi koordinatnya dan akan memunculkan objek 3D. Adapun objek yang akan dimunculkan adalah objek organ pencernaan manusia yang masing-masing *marker* akan memunculkan satu buah objek organ pencernaan. Desain sistem ini dapat dilihat pada Gambar 8.

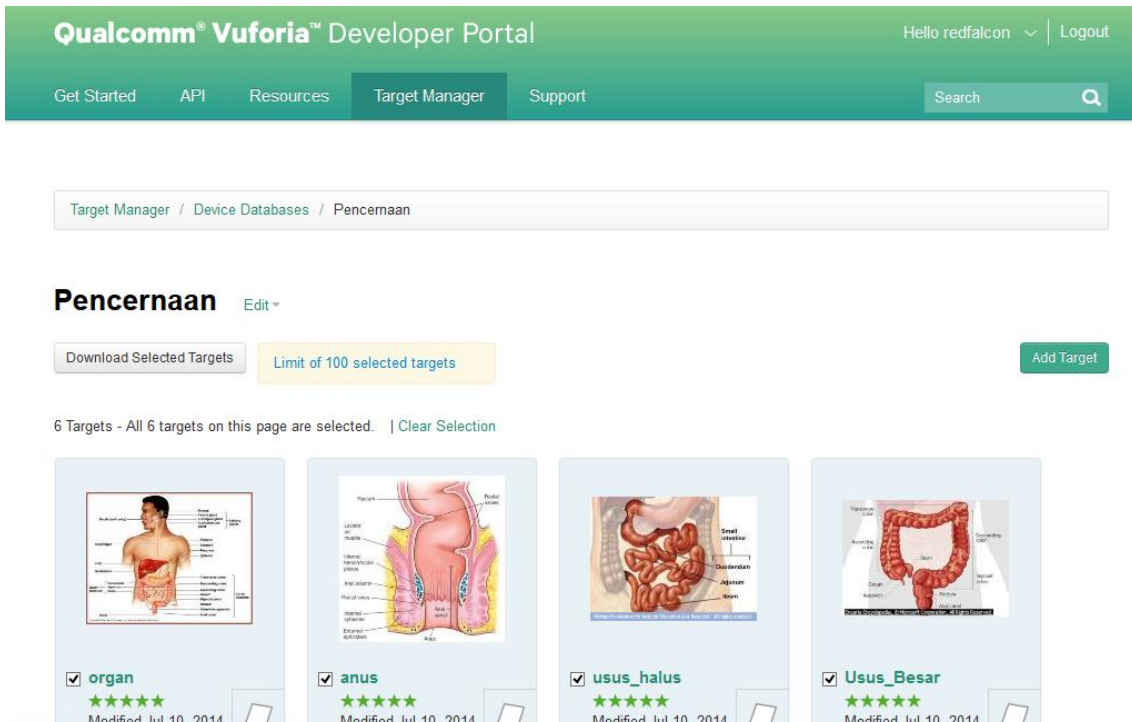


Gambar 8. Desain Sistem

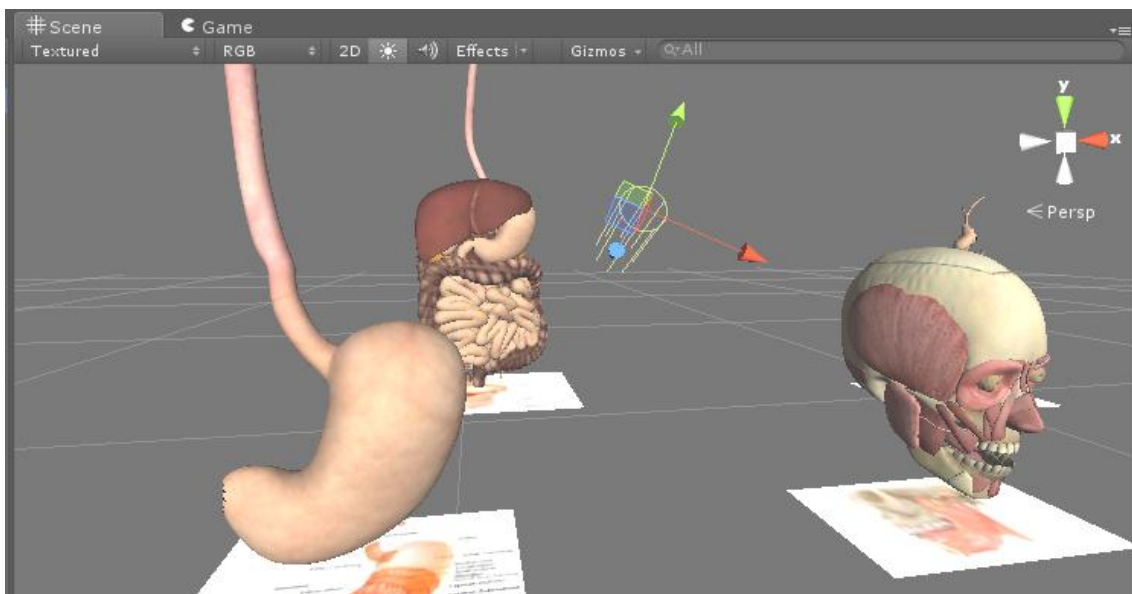
Image target dibuat dari gambar organ pencernaan manusia. Pada vuforia, gambar yang akan dijadikan sebagai *marker* atau penanda harus dikonversi terlebih dahulu pada *database* vuforia menjadi berekstensi **.unitypackages* dan berisi sebuah konfigurasi xml - *config.xml* – yang memungkinkan *developer* untuk mengkonfigurasi beberapa fitur dalam *trackable* dan binary file yang berisi *database trackable* menggunakan *on-line Target Management System* yang ada ada website vuforia. *Database* penanda pada Vuforia dapat dilihat pada Gambar 9.

4.4. Implementasi

Tahap berikutnya menyusun *image target* disesuaikan dengan objek 3D organ pencernaan yang telah dibuat sebelumnya. Dalam proses ini yang dilakukan adalah: (1) menambahkan AR camera dan *image target* pada *scene*. (2) Menempatkan objek 3 dimensi diatas *marker*, objek 3 dimensi yang telah dibuat diletakkan di masing-masing *marker* agar nanti ketika proses *tracking* yang dilakukan menggunakan kamera *android mobile* pada setiap *marker* akan ditampilkan objek 3 dimensi yang ada pada setiap *marker*. Posisi *directional light* terhadap objek tiga dimensi dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Database Penanda Pada Vuforia



Gambar 10. Posisi *Directional Light* Terhadap Objek 3 Dimensi

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada tahap fungsionalitas sistem dari pengembangan media pembelajaran mengenal organ pencernaan manusia menggunakan teknologi *augmented reality*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Penerapan *augmented reality* mengenal organ pencernaan manusia terdapat setidaknya dua *user* yang saling berhubungan yaitu sisi pengembang dan pengguna. (2) Penerapan *Augmented Reality* mampu merealisasikan dunia virtual ke dunia nyata, dapat menampilkan objek-objek gambar 2D tersebut menjadi objek 3D, sehingga metode pembelajaran tidaklah monoton dan anak-anak jadi terpacu untuk mengetahuinya lebih lanjut, seperti mengetahui bentuk dan visualisasi nama organ yang menyerupai bentuk aslinya dan keterangan dari masing-masing organ pencernaan tersebut. (3)

Berdasarkan hasil penelitian pada tahap fungsionalitas sistem dari pengembangan media pembelajaran mengenal organ pencernaan manusia menggunakan teknologi augmented reality sangat mungkin untuk terus dikembangkan ke arah yang lebih baik lagi, sehingga kedepannya dapat diterapkan untuk beberapa topik yang kiranya perlu dan cocok, dengan harapan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan informasi.

Referensi

- Azuma, Ronald T. 1997. *A Survey of Augmented Reality*. Hughes Research Laboratories. Malibu.
- Binanto, Iwan. 2010. *Multimedia Digital – Dasar Teori dan Pengembangannya*. Andi. Yogyakarta.
- Candra, Lio. 2012. *Perancangan Sistem Interaksi Berbasis Teknologi Augmented Reality Pada Sampul Media Promosi Cetak*. Thesis STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Domhan, Tobias. 2010. *Augmented Reality on Android Smartphone*. Dualen Hochschule Baden-Württemberg. Jerman.
- Karim. 2008. *Belajar IPA Kelas VIII Membuka Cakrawala Alam Sekitar*. PT. Setia Purna Inves. Jakarta.
- Milgram, Kishino. 1994. Taxonomy of Mixed Reality Visual Display. *IEICE Transaction on Information and Systems*. E77-D (12), pp. 1321-1329.
- Qi, Han dan Abdullah Gani. 2012. *Research on Mobile Cloud Computing: Review, Trend and Perspectives*. Faculty of Computer Science and Information Technology. University of Malaya. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Rizki, Hariadi, Christyowidiasmoro. 2012. Markerless Augmented Reality Pada Perangkat Android. *Jurnal Teknik Elektro*. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Perdana, M.Yusti. 2012. Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Organ Pernapasan Manusia Pada Smartphone Android. *Jurnal Teknik Informatika*. Vol 1 September 2012.