

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Enhancement of Learning and Teaching in Computer Graphics Through Marker Augmented Reality Technology. (Malinka Ivanova and Georgi Ivanov 2011) Dalam makalah ini pengalaman yang diperoleh dalam menggunakan sedikit dana interaktif *augmented reality* teknologi (AR) selama kursus grafis Komputer masa kini. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang memanfaatkan metode visi komputer untuk menggabungkan hasil komputer benda dunia maya dengan benda sesungguhnya / lingkungan, untuk meningkatkan dan memberikan keterangan yang dapat dilihat oleh pengguna.

Virtual 2D dan 3D adalah sebuah objek grafik komputer yang tersambung dengan dunia nyata dengan menampilkan sensasi barang yang berada di dunia maya tersebut seolah muncul di dunia nyata. Objek *virtual* tersebut menampilkan informasi yang tidak dapat di lihat atau di raba langsung oleh sang pengguna atau di rasakan langsung oleh sang pengguna. *Marker* dan juga *markerless augmented reality* adalah sebuah aplikasi yang memberikan pengalaman yang berbeda dalam bidang edukasi.

Comparative Study Of Augmented Reality SDK'S. (Dhiraj Amin and Sharvari Govilkar 2015) *augmented reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang memberikan realitas intergrasi dari konten digital dari informasi yang ada dalam

dunia nyata. *Augmented reality* (AR) mampu langsung mengakses menerapkan informasi yang sesungguhnya dalam realitas yang terjadi di dunia nyata.

Augmented reality (AR) memberikan persepsi dari dunia nyata dengan memberikan apa yang seseorang lihat, apa yang seseorang rasa serta apa yang seseorang dengar dalam lingkungannya. Jurnal ini memberikan pembelajaran komperatif dari berbagai *augmented reality software* pembuatan *kits* (SDK's) yang mampu membuat sebuah aplikasi *augmented reality*. Jurnal ini menjelaskan apa perbedaan *augmented reality* dengan *virtual reality*, pembuatan sistem *augmented reality* dan perbedaan tipe dalam pelacakan menggunakan *augmented reality*.

Perancangan Kartu Nama dengan *Augmented Reality* sebagai Portofolio Digital. (Demi Adidrana, 2013) *Augmented reality* adalah istilah untuk menggabungkan dunia nyata dengan lingkungan dunia maya. *Augmented reality* menjadi benar-benar populer saat ini karena dapat ditampilkan secara *real time*, dan itu benar-benar menarik. Secara umum, *augmented reality* menambahkan objek digital yang sebenarnya tidak ada di dunia nyata menjadi kenyataan. Oleh karena itu, tugas akhir ini membahas tentang pembuatan aplikasi yang bertujuan untuk menyajikan portofolio karya seni koleksi menggunakan ruang display dengan teknik video dengan menggunakan layar memunculkan objek *virtual* dengan menggunakan metode *augmented reality*. Penanda dan gerak mendeteksi sebagai objek referensi dari dunia nyata dan animasi dengan menggunakan portofolio sebagai objek dari dunia maya yang ditambahkan ke dunia nyata untuk menjadi lebih menarik. Penanda digunakan untuk memanggil animasi portofolio

yang akan ditampilkan di monitor menggunakan metode warna dasar dalam pengenalan warna merah, hijau, dan biru. Sementara pendeteksi gerak digunakan untuk berinteraksi dengan animasi yang bergerak ke kiri atau kanan atau untuk menunjukkan karya seni data portofolio dengan menggunakan teknik deteksi operator yang mengenal.

Multi Marker Augmented Reality Untuk Aplikasi Magic Book. Akhmad Afissunani, Akuwan saleh, M. Hasbi Assidiqi (2013). Pada proyek akhir ini memanfaatkan teknologi Augmented reality (AR) pada buku pembelajaran Magic Book berjudul 'Menulis, Membaca dan Mewarnai untuk anak usia dini', sehingga dapat menampilkan model animasi 3D pada buku. Proses yang dilakukan meliputi pembacaan simbol marker menggunakan kamera kemudian melakukan tahapan pre Processing yaitu proses segmentasi untuk perbandingan simbol marker dengan simbol yang telah menjadi acuan sebelumnya. Bila simbol marker merupakan citra yang memiliki kemiripan dengan data referensi, Maka hasil pengenalan citra itulah yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan model animasi 3D.

Model 3D yang ada pada Magic Book berupa huruf-huruf 3D, hewan-hewan dan buah-buahan yang ada pada bagian menulis dan membaca. Selanjutnya pada bagian mewarnai, pengguna dapat berkreasi menggunakan marker dadu untuk mewarnai gambar rumah. Model 3D harus dibuat terlebih dahulu dengan perangkat lunak desain 3DS Max kemudian diubah formatnya menjadi format VRML yang didukung oleh aplikasi ini. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 webcam, 5 marker dan 9 model 3D. Parameter yang akan dianalisa yaitu jarak kamera terhadap marker, kemiringan marker terhadap

kamera, ukuran marker dan intensitas cahaya. Berdasarkan pengujian menggunakan 3 kamera yang berbeda, aplikasi ini dapat berjalan dengan baik.

Kamera A4Tech dengan resolusi 640×480 memiliki range terbesar yaitu 18 - 329 (cm), sedangkan kamera Logitech memiliki range penerangan yang paling baik yaitu sebesar 20-230 (lux).

Langkah - Langkah Pengembangan Pembelajaran Multimedia Interaktif. Hasrul (2010), Multimedia interaktif adalah sebuah teknologi baru dengan potensi yang sangat besar untuk mengubah cara belajar, cara untuk mendapatkan informasi dan cara untuk menghibur. Dalam hal ini diskusi melalui multimedia interaktif merupakan cara baru untuk belajar yang paling populer dari multimedia pembelajaran. Penggunaan teknologi multimedia sebagai salah satu media pembelajaran merupakan salah satu alternatif untuk membantu mengatasi masalah belajar siswa, karena dengan menggunakan teknologi multimedia (seperti CD interaktif), siswa mampu untuk belajar mandiri, lebih mudah, nyaman, kenyal dan belajar sesuai dengan kemampuannya tanpa kendala eksternal. Untuk tujuan instruksional, pengembangan multimedia pembelajaran harus mempertimbangkan strategi pembelajaran, baik dalam tingkat mikro maupun dalam tingkat makro

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Pembelajaran

Menurut Siregar (2015) Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses

pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku dimanapun dan kapanpun. Pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, walaupun mempunyai konotasi yang berbeda.

Menurut Siregar (2015) Pembelajaran adalah pemberdayaan potensi peserta didik menjadi kompetensi. Kegiatan pemberdayaan ini tidak dapat berhasil tanpa ada orang yang membantu. Menurut Siregar (2015) yang dikutip dari La Iru (2012 : 1) pembelajaran merupakan suatu proses terjadinya interaksi belajar dan mengajar dalam suatu kondisi tertentu yang melibatkan beberapa unsur ekstrinsik maupun intrinsik yang melekat pada diri siswa maupun lingkungan.

Menurut Hasugian (2015) yang dikutip Bambang (2008) Pembelajaran merupakan terjemahan dari kata “instruction” yang dalam bahasa Yunani disebut instructus atau “intruere” yang berarti menyampaikan pikiran, dengan demikian arti instruksional adalah menyampaikan pikiran atau ide yang telah diolah secara bermakna melalui pembelajaran.

Ada lima prinsip yang menjadi landasan pengertian pembelajaran yaitu:

1. Pembelajaran sebagai usaha untuk memperoleh perubahan perilaku.
2. Hasil pembelajaran ditandai dengan perubahan perilaku secara keseluruhan.
3. Pembelajaran merupakan suatu proses.

4. Proses pembelajaran karena adanya sesuatu yang mendorong dan adanya suatu tujuan yang akan dicapai.
5. Pembelajaran merupakan bentuk pengalaman.

2.2.2 Multimedia

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (*tool*) dan koneksi (*link*) sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi (Hofstetter 2001). Multimedia sering digunakan dalam dunia hiburan. Selain dari dunia hiburan, Multimedia juga diadopsi oleh dunia Game. *Multimedia* juga dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda dalam menyampaikan informasi berbentuk text, audio, grafik, animasi, dan video. Definisi Multimedia :

1. Rosch, 1996 : Multimedia adalah Kombinasi dari komputer dan video
2. McComick, 1996 : Multimedia adalah Kombinasi dari tiga elemen: suara, gambar, dan teks
3. Turban dan kawan-kawan, 2002 : Multimedia adalah Kombinasi dari paling sedikit dua media input atau output. Media ini dapat berupa audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik dan gambar
4. Robin dan Linda, 2001 : Multimedia adalah Alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio dan video

5. Steinmetz (1995, p2) : Multimedia adalah gabungan dari seminimalnya sebuah media diskrit dan sebuah media kontinu. Media diskrit adalah sebuah media dimana validitas datanya tidak tergantung dari kondisi waktu, termasuk didalamnya teks dan grafik. Sedangkan yang dimaksud dengan media kontinu adalah sebuah media dimana validitas datanya tergantung dari kondisi waktu, termasuk di dalamnya suara dan video.

6. Vaughan (2004, p1) : Multimedia adalah beberapa kombinasi dari teks, gambar, suara, animasi dan video dikirim ke anda melalui komputer atau alat elektronik lainnya atau dengan manipulasi digital.

Multimedia dapat di definisikan menjadi 2 kategori, yaitu Multimedia Content Production dan Multimedia Communication.

1. Multimedia Content Production adalah penggunaan beberapa media (teks, audio, graphics, animation, video dan interactivity) yang berbeda dalam menyampaikan suatu informasi atau menghasilkan produk multimedia seperti video, audio, musik, film, game, entertainment, dll. Bisa juga dikatakan sebagai penggunaan beberapa teknologi yang berbeda yang memungkinkan untuk menggabungkan media (teks, audio, graphics, animation, video, dan interactivity) dengan cara yang baru untuk tujuan komunikasi. Dalam kategori ini media yang digunakan adalah : Media teks/tulisan, Media audio/suara, Media video, Media animasi, Media gambar, Media Interaktif, Media spesial effect

2. *Multimedia Communication* adalah penggunaan media (massa), seperti televisi, radio, media cetak dan internet untuk mempublikasikan / menyiarkan / mengkomunikasikan material periklanan, publikasi, entertainment, berita, pendidikan, dll. Dalam kategori ini media yang digunakan adalah : TV, Radio, Film, Media Cetak, Musik, Game, Entertainment, Tutorial, Internet

Dengan penggunaan multimedia, penyampaian informasi akan menjadi lebih menarik dan mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi tersebut.

Seperti yang disebutkan dalam laporan hasil penelitian yang dikeluarkan oleh *Computer Technology Research* (Hofstetter, p4) bahwa seseorang hanya akan mendapatkan 20% dari apa yang mereka lihat dan 30% dari yang mereka dengar.

Sedangkan melalui multimedia akan mendapatkan 50% dari apa yang mereka lihat dan dengar, sampai 80% dari apa yang mereka lihat, dengar dan berinteraksi dengan pada waktu yang sama.

Menurut Hofstetter (2011, p16) komponen multimedia terbagi atas lima jenis yaitu:

1. **Teks**

Teks merupakan elemen multimedia yang menjadi dasar untuk menyampaikan informasi, karena teks adalah jenis data yang paling sederhana dan membutuhkan tempat penyimpanan yang paling kecil. Teks merupakan cara yang paling efektif dalam mengemukakan ide-ide kepada pengguna, sehingga penyampaian informasi akan lebih mudah dimengerti oleh masyarakat. Jenis-jenis teks seperti Printed Text, yaitu teks yang

dihasilkan oleh word processor atau word editor dengan cara diketik yang nantinya dapat dicetak. Scanned Text yaitu teks yang dihasilkan melalui proses scanning tanpa pengetikan. Dan Hypertext yaitu jenis teks yang memberikan link ke suatu tempat / meloncat ke topik tertentu.

2. **Grafik (image)**

Sangat bermanfaat untuk mengilustrasi informasi yang akan disampaikan terutama informasi yang tidak dapat dijelaskan dengan kata-kata. Jenis-jenis grafik seperti bitmap yaitu gambar yang disimpan dalam bentuk kumpulan pixel, yang berkaitan dengan titik-titik pada layar monitor. Digitized picture adalah gambar hasil rekaman video atau kamera yang dipindahkan ke komputer dan diubah ke dalam bentuk bitmaps. Hyperpictures, sama seperti hypertext hanya saja dalam bentuk gambar.

3. **Audio**

Multimedia tidak akan lengkap jika tanpa audio (suara). Audio bisa berupa percakapan, musik atau efek suara. Format dasar audio terdiri dari beberapa jenis :

1. **WAVE**

Merupakan format file digital audio yang disimpan dalam bentuk digital dengan eksistensi WAV

2. MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

MIDI memberikan cara yang lebih efisien dalam merekam music dibandingkan wave, kapasitas data yang dihasilkan juga jauh lebih kecil.

MIDI disimpan dalam bentuk MID.

4. Video

Video menyediakan sumber yang kaya dan hidup untuk aplikasi multimedia. Dengan video dapat menerangkan hal-hal yang sulit digambarkan lewat kata-kata atau gambar diam dan dapat menggambarkan emosi dan psikologi manusia secara lebih jelas.

5. Animasi

Animasi adalah simulasi gerakan yang dihasilkan dengan menayangkan rentetan frame ke layer. Frame adalah satu gambar tunggal pada rentetan gambar yang membentuk animasi. Menurut Foley, Van Dam, Feiner dan Hughes (1997, p1057) Animate adalah untuk membuat sesuatu hidup, sebagian orang mengira bahwa animasi itu sama dengan motion (gerakan), tetapi animasi mencakup semua yang mengandung efek visual sehingga animasi mencakup perubahan posisi terhadap waktu, bentuk, warna, struktur, tekstur dari sebuah objek, posisi kamera, pencahayaan, orientasi dan focus dan perubahan dalam teknik rendering.

2.2.3 Multimedia pembelajaran

Untuk memahami konsep multimedia pembelajaran, ada baiknya kita pahami terlebih dahulu pengertian multimedia dan pembelajaran. Multimedia adalah media yang menggabungkan dua unsur atau lebih media yang terdiri dari teks, grafis, gambar, foto, *audio*, *video* dan animasi secara terintegrasi. Multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: **multimedia linier** dan **multimedia interaktif**.

Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya: TV dan film.

Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah: multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi game, dll.

Sedangkan pembelajaran diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Jadi dalam pembelajaran yang utama adalah bagaimana siswa belajar. Belajar dalam pengertian aktifitas mental siswa dalam berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan perilaku yang bersifat relatif konstan. Dengan demikian aspek yang menjadi penting dalam aktifitas belajar adalah lingkungan. Bagaimana lingkungan ini diciptakan dengan menata unsur-unsurnya sehingga dapat mengubah perilaku siswa. Dari uraian di atas, apabila kedua konsep tersebut kita gabungkan maka

multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, keterampilan dan sikap) serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan yang belajar sehingga secara sengaja proses belajar terjadi, bertujuan dan terkendali.

Jika multimedia dapat dikembangkan secara tepat dan baik akan memberi manfaat yang sangat besar bagi para guru dan siswa. Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan di mana dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan.

Manfaat di atas akan diperoleh mengingat terdapat keunggulan dari sebuah multimedia pembelajaran, yaitu:

1. Memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata, seperti kuman, bakteri, elektron dll.
2. Memperkecil benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan ke sekolah, seperti gajah, rumah, gunung, dll.
3. Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat atau lambat, seperti sistem tubuh manusia, bekerjanya suatu mesin, beredarnya planet Mars, berkembangnya bunga dll.
4. Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh, seperti bulan, bintang, salju, dll.
5. Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi, harimau, racun, dll.

6. Meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

2.2.4 Augmented Reality

Menurut Perey (2011), Visi kami di masa depan adalah bahwa setiap materi yang dicetak, dimulai dari poster, paket yang dikirim, halaman dari koran, majalah atau buku, dapat memberikan nilai bila dikombinasikan dengan kamera, algoritma dapat mendeteksi isi halaman dan *platform* yang mengambil data digital yang berhubungan. Kombinasi dari sistem AR (*Augmented Reality*) dengan media cetak akan memberikan nilai lebih dibandingkan dengan sesuatu yang hanya dicetak saja atau konten digital saja.

Augmented Reality merupakan upaya untuk menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yg dibuat melalui komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis (Muchammad Chafied, 2010). Augmented Reality atau yang biasa disebut dengan AR bukan merupakan teknologi baru. Teknologi ini telah ada selama hampir 40 tahun, setelah diperkenalkan aplikasi Virtual Reality (VR) untuk pertama kalinya. Pada saat itu, penelitian-penelitian teknologi yang dilakukan ditujukan untuk aspek hardware. Head-Mounted Display (HMD) merupakan contoh hasil dari penelitian tentang Augmented Reality pada saat itu, ini merupakan satu-satunya peralatan dasar dalam teknologiteknologi terbaru. Seiring berjalannya waktu, Augmented Reality berkembang sangat pesat sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi ini di berbagai bidang termasuk pendidikan.

Saat ini, banyak literatur-literatur yang menunjukkan kemungkinan penggunaan AR di bidang pendidikan. AR dapat diterapkan dalam pengajaran tentang geometri, hubungan spasial antar planet dan struktur molekul. AR digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk meningkatkan pemahaman dalam menggambarkan suatu model objek.

2.2.4.1 Detected Marker

Deteksi marker dengan menggunakan metode Hough Transform mendeteksi parameter-parameter geometri. Representasi garis dari marker yang ditangkap kamera webcam menggunakan $(r = x \cos(\Theta) + y \sin(\Theta))$, r : jarak antar garis dalam kalibrasi kamera, Θ : sudut antara garis normal dengan sumbu-x). Input merupakan nilai biner dari titik sudut (edge) yang menghubungkan antar garis dimana semua titik sudut tersebut ditentukan sebagai pixel. Hough Transform membutuhkan array yang disebut accumulator array, array ini hanya mempunyai 1 nilai balik untuk setiap kombinasi parameter (r, Θ) yang memungkinkan. Setiap garis dapat dibangun dengan menghubungkan antara titik sudut (edge) yang telah ditentukan sebagai pixel tadi, dan parameter-parameter yang terkait dengan r dan Θ menentukan nilai increment dari accumulator array. Setelah semua garis-garis yang memungkinkan diproses, nilai array yang tinggi merepresentasikan sebuah garis (marker border). Meskipun Hough Transform memiliki banyak noise dan diskontinuitas dalam sebuah image dan belum mampu menemukan titik akhir dari sebuah garis.

2.2.4.2 Kalibrasi kamera

Kalibrasi kamera adalah salah satu langkah yang harus dilakukan dalam proses rekonstruksi 3D, dimana proses ini diperlukan untuk mendapatkan informasi parameter kamera yang digunakan untuk melakukan transformasi dari 3D (world coordinate) menuju ke 2D (camera coordinate). Ada beberapa metode yang sudah dikembangkan untuk melakukan proses kalibrasi kamera. Kalibrasi kamera adalah salah satu langkah yang harus dilakukan dalam proses rekonstruksi 3D, dimana proses ini diperlukan untuk mendapatkan informasi parameter kamera yang digunakan untuk melakukan transformasi dari 3D (world coordinate) menuju ke 2D (camera coordinate). Ada beberapa metode yang sudah dikembangkan untuk melakukan proses kalibrasi kamera. Metode-metode ini dapat digolongkan ke dalam dua kategori, yaitu:

- Photogrammetric Calibration. Proses kalibrasi kamera dilakukan dengan mengamati obyek kalibrasi dimana geometri dalam ruang 3D telah diketahui dengan sangat tepat. Umumnya, metode ini dapat dilakukan dengan sangat efisien. Obyek kalibrasi biasanya terdiri dari dua atau tiga bidang yang terletak secara orthogonal satu dengan yang lainnya.
- Self Calibration. Metode-metode pada kategori ini tidak menggunakan obyek kalibrasi. Metode ini dilakukan dengan cara menggerakkan kamera pada pemandangan statis (static scene), yang dibatasi oleh parameter internal kamera dari perubahan letak kamera dengan menggunakan informasi yang terdapat pada gambar saja. Oleh karena itu, jika beberapa gambar diambil oleh kamera yang

sama dengan parameter internal yang sama, hubungan antara gambar-gambar yang ada cukup untuk mendapatkan parameter internal dan eksternal yang ada.

Parameter ekstrinsik menggambarkan orientasi posisi dari kamera terhadap sistem koordinat sebenarnya dalam ruang 3D (world coordinate).

2.2.4.3 Penggunaan *Augmented Reality*

Banyak sekali aplikasi yang menggunakan *augmented reality*, yang dimaksudkan untuk digunakan oleh masyarakat umum, seperti *augmented reality* pada *game*, *browser*, dan aplikasi navigasi. Beberapa ini merupakan contoh dari penggunaan *augmented reality* pada bidang-bidang tertentu.

a. Bidang Militer dan hukum

Pada bidang militer, digunakan untuk melakukan simulasi

b. Kendaraan

Pada kendaraan, biasa digunakan untuk memberikan petunjuk arah dengan menggunakan layar lebar.

c. Kesehatan

Augmented Reality menyediakan data-data *input* berguna pada saat operasi, dan terkadang membantu memberikan instruksi yang dapat memaksimalkan proses operasi *real time*.

d. Arsitektur

Menggunakan blue print untuk menampilkan *augmented reality* berupa bangunan secara *virtual*, sehingga mempercepat pekerjaan di bidang arsitektur, dan dapat memperkirakan kelemahan-kelemahan yang ada pada bangunan.

e. Pariwisata

Sudah mulai banyak *augmented reality* yang dipakai di beberapa tempat yang dikenal di dunia, untuk menampilkan informasi mengenai daerah tersebut. Dengan *augmented reality*, para pengunjung juga dapat melihat kembali bangunan-bangunan pada masa lampau yang pernah berdiri di tempat tersebut.

f. Edukasi

Penggunaan pada bidang edukasi contohnya adalah penggunaan buku 3D.

2.2.4.4 OpenCV

Menurut Bradski dan Kaehler (2008, p1) OpenCV adalah *open source Computer Vision Library*. Pustaka tersebut dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman C dan C++, yang berjalan pada 3 sistem operasi, yaitu : Linux, Windows, Mac OS X. OpenCV didesain untuk memberikan efisiensi komputasi dengan fokus pada *real time application*. OpenCV dikembangkan dengan optimisasi bahasa C yang memberikan kelebihan pada *multicore processors*. Satu tujuan dari OpenCV adalah menghasilkan infrastruktur dari *Computer Vision* yang mudah digunakan dan dapat membantu membuat aplikasi yang mutakhir secara cepat. Pustaka OpenCV memiliki lebih dari 500 fungsi yang dapat digunakan dalam membantu Computer Vision.

2.2.5 Android

Menurut Reed (2010) Ledakan Android telah terjadi selama tahun lalu, sekitar dua tahun setelah Android memulai debutnya di musim gugur 2007. Sejak Januari saja, Android telah berkembang dua kali lipat dari total pangsa pasar di sistem operasi *mobile*, dan perangkat berbasis Android menyumbang 44% dari

smartphone yang dibeli pada kuartal ketiga 2010, menurut perusahaan riset ChangeWave. Perusahaan riset Gartner memproyeksikan bahwa pada akhir tahun penjualan perangkat Android akan melebihi yang didasarkan pada OS BlackBerry dan iPhone OS, yang berarti bahwa Android akan menantang Symbian sebagai sistem operasi yang paling banyak digunakan oleh ponsel di dunia.

Menurut Lee (2011,p2) Android adalah *mobile operating system* yang memodifikasi sistem operasi Linux yang dibuat oleh Google dan Open Handset Alliance(OHA). Sistem operasi ini pertama kali diperkenalkan dengan nama yang sama yaitu *Android,inc*. Pada tahun 2005, Google berencana untuk memasuki dunia *mobile*, Google membeli Android dan mengambil alih pengembangannya.

Google menginginkan agar android bersifat bebas dan gratis. Sebagai *Open Source* dan bebas dalam memodifikasi, di dalam android tidak ada ketentuan yang tetap dalam konfigurasi *Software* dan *Hardware*. Fitur- fitur yang didapat dalam

Android antara lain :

- Storage* - Menggunakan SQLite, database yang ringan, untuk sebuah penyimpanan data.

- Connectivity* - Mendukung GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth (termasuk A2DP dan AVRCP), WiFi, LTE, dan WiMax.

- Messaging* –Mendukung SMS dan MMS

- Web Browser* – Berbasiskan *open-source* WebKit, bersama mesin *Chrome's V8 JavaScript*

- Media support* – Termasuk mendukung untuk beberapa media berikut : H.263, H.264 (dalam bentuk 3GP or MP4), MPEG-4 SP, AMR, AMRWB (dalam

bentuk 3GP), AAC, HE-AAC (dalam bentuk MP4 atau 3GP), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, GIF, dan BMP.

-*Hardware support* – Sensor akselerasi, Kamera, Kompas Digital, Sensor Kedekatan, *GPS*.

-*Multi-touch* – Mendukung *multi-touch screens*

-*Multi-tasking* – Mendukung aplikasi *multi-tasking*

-*Flash-support* – Android 2.3 mendukung *Flash* 10.1

-*Tethering* – Mendukung pembagian dari koneksi Internet sebagai *wired/wireless hotspot*

2.2.5.1 Versi Android Pendukung Sistem

Sejak pertama kali muncul sampai sekarang, Android telah memiliki sejumlah pembaharuan. Pembaharuan ini dilakukan untuk memperbaiki *bug* dan menambah fitur-fitur yang baru. Versi-versi yang ada pada android yang dapat mendukung sistem yang dibuat penulis antara lain :

1. Android versi 2.3 (*Gingerbread*)

Pada 6 Desember 2010, Android versi 2.3 (*Gingerbread*) diluncurkan. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (*gaming*), peningkatan fungsi *copy paste*, desain ulang layar antar muka (*User Interface*), dukungan *format* video VP8 dan WebM, efek *audio* baru (*reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost*), dukungan kemampuan *Near Field Communication* (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

2. Android versi 3.0/3.1 (*Honeycomb*)

Android *Honeycomb* dirancang khusus untuk *tablet*. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. *User Interface* pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk *tablet*. *Honeycomb* juga mendukung *multiprocessor* dan juga akselerasi perangkat keras (*hardware*) untuk grafis.

Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan *Honeycomb* adalah Motorola Xoom. Perangkat *tablet* dengan *platform* Android 3.0 telah banyak hadir di Indonesia. Perangkat yang pertama muncul bernama *Eee Pad Transformer* produksi dari Asus yang masuk pasar Indonesia pada Mei 2011.

3. Android versi 4.0 (ICS: *Ice Cream Sandwich*)

Diumumkan pada tanggal 19 Oktober 2011, membawa fitur *Ice Cream Sandwich* untuk *smartphone* dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari *email* secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Ponsel pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah Samsung Galxy Nexus.

4. Android versi 4.1 (*Jelly Bean*)

Android *Jelly Bean* yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan input *keyboard*, desain baru fitur pencarian, *user interface* yang baru dan pencarian melalui *voice search* yang lebih cepat.

2.2.6 Software pendukung

2.2.6.1 Vuforia

Vuforia merupakan *software* untuk *augmented reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai *computer vision* yang fokus pada *image recognition*. *Vuforia* mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis. Dengan support untuk *iOS*, *Android*, dan *Unity3D*, platform *Vuforia* mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan *tablet*. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain :

1. Teknologi *computer vision* tingkat tinggi yang mengizinkan *developer* untuk membuat efek khusus pada *mobile device*.
2. Terus-menerus mengenali *multiple image*.
3. *Tracking* dan *Detection* tingkat lanjut.
4. Dan solusi pengaturan database gambar yang fleksibel.

Target pada *vuforia* merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek virtual. Beberapa jenis target pada *vuforia* adalah :

1. *Image targets*, contoh : foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan. Jenis target ini menampilkan gambar sederhana dari *Augmented*.

2. *Frame markers*, tipe *frame* gambar 2D dengan *pattern* khusus yang dapat digunakan sebagai potongan permainan di permainan pada papan.

3. *Multi-target*, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana *Augmented 3D*.

4. *Virtual buttons*, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar. Pada Vuforia, ada 2 jenis *workflow* dengan dasar database yang dapat dipilih oleh *developer*, yaitu Cloud Database dan Device Database. Setelah memilih metode yang dipilih, *developer* dapat mengikuti panduan di bawah ini untuk membuat aplikasi pada Vuforia.

2.2.6.2 Unity

Unity adalah sebuah aplikasi yang berintegrasi dengan banyak *tools* dan *rapid workflows* yang digunakan untuk membuat konten tiga dimensi yang interaktif dan bersifat *multiplatform*. *Unity* juga memungkinkan pengembang untuk membuat *object*, meng-*import asset* yang telah disediakan dari luar dan menggabungkan semuanya secara cepat dan efisien. Pengembang dapat menggabungkan beberapa *script* dan waktu untuk *compile* relatif cepat. Ada 10 *global platform* yang *Unity*. *Platform* tersebut adalah IOS, Android, Windows, MacOS, Linux, Web Player, Flash, PS3, Xbox, Wii.

2.2.6.3 Adobe Photoshop Cs6

adalah perangkat lunak editor citra buatan Adobe Systems yang dikhususkan untuk pengeditan foto/gambar dan pembuatan efek. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (*market leader*) untuk perangkat lunak pengolah gambar/foto,

dan, bersama Adobe Acrobat, dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh Adobe Systems. Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama Photoshop CS (Creative Suite), versi sembilan disebut Adobe Photoshop CS2, versi sepuluh disebut Adobe Photoshop CS3 , versi kesebelas adalah Adobe Photoshop CS4 , versi keduabelas adalah Adobe Photoshop CS5 , dan versi yang terakhir (ketigabelas) adalah Adobe Photoshop CS6.