

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Museum memiliki beberapa pengertian, salah satu arti dari museum itu sendiri adalah sebuah lembaga yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan, perawatan, pengamanan dan pemanfaatan benda-benda hasil seni budaya manusia serta alam beserta lingkungannya guna menunjang upaya perlindungan dan pelestarian kekayaan budaya bangsa. Peran museum yaitu sebagai lembaga pendidikan *non formal*, dimana lebih menonjolkan aspek edukasi dibanding aspek rekreasi. Selain itu museum juga merupakan salah satu lembaga pelestari kebudayaan bangsa yang berupa fisik seperti artefak, fosil, maupun yang berupa *nonfisik* seperti adat, tradisi, dan norma. Namun hanya sedikit masyarakat Indonesia yang menjadikan museum sebagai tempat tujuan belajar sekaligus rekreasi (Arkeologi, 2010).

Dibandingkan dengan negara lain, museum di Indonesia kurang diminati oleh masyarakat, sehingga museum terlihat sepi pengunjung. Museum terlihat ramai hanya pada masa liburan sekolah, dimana sekolah biasanya mengadakan kegiatan studi wisata yang salah satu tempat tujuannya adalah museum. Sehingga museum di Indonesia terkesan hanya dimanfaatkan oleh kalangan pelajar sekolah yang mengadakan kegiatan penelitian dan studi wisata. Hal ini dikarenakan masyarakat

Indonesia menganggap museum hanya sebagai tempat yang menjadi kumpulan barang-barang antik dan kuno serta dianggap membosankan dan kurang menarik untuk dikunjungi. Selain itu, informasi yang disampaikan kepada pengunjung kurang bersifat informatif dan menarik. Dimana Informasi yang berupa nama benda, asal ditemukan, periode, umur, serta fungsi dari benda yang ada di museum hanya berbentuk sebuah teks statis yang hurufnya hanya berukuran kecil dan terkesan kurang menarik (Bataviase, 2010).

Dengan menggunakan teknologi *augmented reality*, diciptakan sebuah media informasi tambahan berupa teks, audio, video, dan animasi yang dapat memberikan informasi secara lengkap dan menarik. Teknologi ini dipilih, karena tidak terlalu membutuhkan biaya dan infrastruktur yang besar serta memiliki karakter yang cocok untuk diterapkan di museum. *Augmented reality* yaitu sebuah teknologi multimedia yang menggabungkan antara objek *virtual* dengan lingkungan nyata yang dibuat dengan menggunakan komputer, dimana objek tersebut digenerate secara otomatis dan *realtime*. Untuk mengenali objek tersebut, diperlukan sebuah *marker* yang digunakan untuk mengenali objek tiga dimensi yang telah dibuat dan kemudian ditampilkan di atas *marker* tersebut dalam bentuk animasi *augmented reality* (T.Azhuma, Ronald, 1997). Dengan teknologi *augmented reality* yang menjadi media informasi tambahan berbentuk multimedia berupa teks, audio, video, dan animasi. Diharapkan dengan adanya media informasi tambahan untuk objek-objek yang ada di museum dengan menggunakan teknologi *augmented reality* mampu meningkatkan minat dan daya tarik masyarakat terhadap museum.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini diterapkan teknologi *augmented reality* sebagai media informasi tambahan pada objek-objek di Museum Lampung agar terlihat lebih informatif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan minat dan daya tarik masyarakat terhadap Museum Lampung. Dimana permasalahan mengenai informasi dan keterangan pada benda-benda bersejarah di Museum Lampung yang awalnya berupa teks yang bersifat statis ditambah dengan media tiga dimensi berupa teks virtual, audio, video, dan animasi dengan menggunakan teknologi *augmented reality*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Penelitian menggunakan *personal computer* atau *notebook* yang memiliki fasilitas kamera, baik internal maupun eksternal.
2. Media informasi tambahan yang dibuat khusus untuk objek yang dianggap perlu dan sesuai dengan kebutuhan tiap-tiap objek.
3. Media informasi tambahan dibuat dalam bentuk AR museum yang berupa teks virtual, animasi, video, dan audio yang disesuaikan menurut kebutuhan tiap-tiap objek.
4. AR museum menggunakan *interface* berupa *marker* yang menghubungkan objek di museum dengan aplikasi AR museum yang dapat menambahkan informasi pada objek yang telah ditentukan.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Menerapkan teknologi *augmented reality* pada objek-objek yang ada di Museum Lampung.
2. Menerapkan metode *prototype* dalam pengembangan aplikasi AR museum.
3. Membuat sebuah aplikasi berbentuk AR museum sebagai media informasi tambahan untuk objek-objek di Museum Lampung menggunakan teknologi *augmented reality*.
4. Menggabungkan objek *virtual* dengan lingkungan nyata pada objek-objek yang ada di Museum Lampung.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan nilai tambah pada objek-objek di Museum Lampung sehingga objek terlihat lebih informatif dan menarik.
2. Mengeksplorasi peninggalan bersejarah serta kekayaan budaya yang ada di Museum Lampung.
3. Memberikan informasi tambahan kepada pengunjung terhadap objek-objek di Museum Lampung.
4. Menambah pengetahuan mengenai pemanfaatan teknologi *augmented reality* dalam lingkungan nyata.
5. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan pemrograman C berbentuk grafis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Augmented Reality*

Augmented Reality atau realitas bertambah yang sering disingkat AR, merupakan salah satu dari teknologi multimedia yang dapat menggabungkan realita dunia nyata dengan dunia maya (*objek grafik virtual*). *Augmented Reality* dibuat dengan menggunakan komputer yang *generate* secara otomatis dan *realtime* objek maya, kemudian menampilkannya dalam waktu nyata. Untuk mengenali suatu objek maya tersebut, diperlukan suatu perangkat tambahan yaitu *marker* yang digunakan untuk mengenali suatu objek maya yang telah dibuat dan kemudian ditampilkan di atas *marker* tersebut dalam bentuk objek *virtual* (T.Azhuma, Ronald, 1997).

Ronald T. Azuma (1997) 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, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejakan yang efektif.

Objek maya terkadang kurang dapat menampilkan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna dengan baik, hal ini dikarenakan informasi yang diberikan oleh objek maya lebih bersifat statis sehingga pengguna tidak dapat menangkap secara maksimal informasi yang dimiliki oleh objek maya tersebut. Hal ini menjadikan AR sesuai sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata sehingga pengguna dapat menangkap informasi yang ada pada objek maya dengan baik. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya mampu membantu pengguna dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan dunia nyata.

AR dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, seperti kedokteran, militer, hiburan, dan manufaktur. AR juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam yang telah dilengkapi dengan *smartphones*, seperti GPS dan *accelerometer*. Pengguna telepon seluler juga dapat menggunakan teknologi penunjuk lokasi untuk memantau orang di sekitar mereka seperti pada iPhone yang dikembangkan oleh perusahaan Inggris Accrosair.

Sebagai contoh penerapan AR di bidang kedokteran, yaitu dengan meletakkan gambar virtual ke tubuh pasien, sehingga dapat membantu ahli bedah menunjukkan dengan tepat lokasi tumor yang dipindahkan. Dalam kasus ini, teknologi alat yang digunakan yaitu *head-mounted display* (HMD) oleh ahli bedah yang digabungkan dengan *interface* komputer agar dapat memetakan data kepada orang yang berbaring di meja operasi.

Perangkat keras yang menjadi komponen utama *augmented reality* adalah display (dapat berupa monitor, HMD, Handled display, dan Spatial display), *tracking*, alat input, dan komputer. Kombinasi dari kemampuan CPU, *camera*, *accelerometers*, GPS dan kompas yang sering tersedia di dalam fitur moderen smartphones, membuat tampilan *augmented reality* lebih baik.

3 alat display yang dapat digunakan untuk melihat *output* dari AR yaitu :

1. Head-mounted display (HMD)
2. Handled display
3. Spatial display



Gambar 1.

Ilustrasi penggunaan dua jenis perangkat *HMD*
(Butz Andreas, Prof. Dr, 2006)

Gambar di atas merupakan ilustrasi penggunaan dua jenis perangkat *HMD* yang digunakan untuk menampilkan data dan informasi tambahan dari objek virtual ke dalam lingkungan nyata.

Tujuan *augmented reality* adalah menciptakan suatu media yang mampu menggabungkan realita dunia maya dengan lingkungan nyata, sehingga memungkinkan adanya interaksi antara pengguna dengan objek virtual. Selain tujuan, AR juga memiliki manfaat yaitu sebagai informasi tambahan dan menjadi media untuk memperdalam pemahaman seseorang terhadap suatu objek.

Augmented reality memiliki perbedaan dengan *virtual reality*, *augmented reality* tidak membuat tiruan kenyataan melainkan memanfaatkan objek nyata sebagai perantara untuk menyatukan objek virtual dengan lingkungan nyata. Sedangkan *virtual reality* membuat tiruan dari dunia nyata dan mengajak pengguna masuk ke dalam lingkungan virtual (lingkungan komputer) untuk bekerjasama untuk membuat ilusi di lingkungan pengguna. Sehingga *virtual reality* membutuhkan biaya yang relatif mahal dibandingkan dengan *augmented reality*.



Gambar 2. 'Magic Book'
(Butz Andreas, Prof. Dr, 2006)

Gambar di atas adalah salah satu hasil dari teknologi *augmented reality* berbentuk buku, yang sering disebut *magic book*.

2.2 OpenGL

OpenGL merupakan suatu *software* (perangkat lunak) yang digunakan sebagai *interface* perangkat keras grafik. *Interface* ini terdiri dari sekitar 150 *command* atau perintah yang berbeda-beda serta biasa digunakan untuk menentukan objek dan operasi yang dibutuhkan untuk menghasilkan aplikasi tiga dimensi yang lebih menarik dan interaktif. *OpenGL* didesain untuk memperlancar proses operasi pada perangkat keras grafik yang diimplementasikan pada banyak jenis perangkat keras yang berbeda (ITS, 2010).

OpenGL tidak menyediakan *command* (perintah) untuk menggambarkan model dari objek tiga dimensi, namun objek harus dibangun dengan model yang diinginkan dari satu set kecil berbentuk geometri seperti titik, garis, dan poligon. Library yang menyediakan fitur ini tentunya bisa dibuat dengan *OpenGL*. The *OpenGL* Utility Library (GLU) menyediakan beberapa fitur modeling, seperti permukaan kuadrik, kurva, dan bentuk-bentuk lainnya. GLU adalah bagian standar dari setiap implementasi *OpenGL*. *OpenGL* memiliki lebih dari 200 fungsi. Fungsi tersebut bisa dikelompokkan menjadi :

- Fungsi primitif, menentukan elemen yang bisa menghasilkan gambar di layar. Fungsi ini terdiri dari 2 jenis, yaitu primitif *geometric* seperti *polygon* (segi banyak) yang bisa dibuat menjadi dua, tiga, atau empat dimensi, dan primitif gambar seperti *bitmaps*.
- Fungsi atribut, mengontrol tampilan dari primitif. Fungsi ini menentukan warna, jenis garis, properti material, sumber cahaya, dan tekstur.

- Fungsi pandangan, menentukan properti kamera. OpenGL menyediakan sebuah virtual kamera yang bisa diposisikan dan diorientasikan relatif ke obyek yang ditentukan dengan fungsi primitif. Lensa kamera juga bisa dikendalikan sehingga bisa dihasilkan sudut yang lebar dan pandangan telefoto (jarak jauh).
- Fungsi windowing, fungsi ini mengendalikan windows pada layar dan penggunaan dari mouse dan keyboard.
- Fungsi kontrol, menghidupkan macam-macam fitur *OpenGL*.

Fungsi-fungsi *OpenGL* dimuat didalam 2 library yang disebut dengan gl dan glu. Library yang pertama, adalah fungsi utama dari OpenGL, berisi semua fungsi OpenGL yang dibutuhkan sedangkan yang kedua, OpenGL Utility Library (GLU) memuat fungsi yang ditulis menggunakan fungsi dari library utama dan sangat membantu bagi pengguna. Fungsi utama mempunyai nama yang diawali dengan “gl” seperti “glVertex3f()”, sedangkan fungsi didalam GLU mempunyai nama yang diawali dengan “glu” seperti “gluOrtho2D()” (ITS, 2010).

2.3 ARtoolkit dan Cara Kerja ARtoolkit

2.3.1 ARtoolkit

ARtoolkit adalah *software* yang dibuat dengan menggunakan *library* bahasa pemrograman C, yang memungkinkan dengan mudah untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality*. *Augmented Reality* (AR) merupakan tampilan gambar *virtual grafik* komputer di dunia nyata, dan memiliki banyak potensi di bidang industri, penelitian, dan akademis (HITL Washington, 2000).

Salah satu bagian yang paling sulit dalam mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* yaitu memperkirakan sudut pandang pengguna secara *real time* sehingga gambar *virtual* sama persis dengan benda di dunia nyata. *ARtoolkit* menggunakan teknik komputer vision untuk menghitung posisi kamera dan orientasi relatif terhadap kartu *marker*, sehingga memungkinkan para programmer untuk menampilkan *objek virtual* ke kartu ini.

ARtoolkit dapat dijalankan di *platform* SGI IRIX, PC Linux dan PC Windows 95/98/NT/2000, dimana untuk setiap *platform* memiliki versi *ARtoolkit* yang berbeda untuk masing-masing *platform*. Fungsi dari setiap *versi* toolkit sama, namun kinerja dari tiap-tiap *versi* sangat bervariasi, tergantung pada konfigurasi *hardware* di setiap *versi*. Di SGI *platform*, *ARtoolkit* telah diuji dan dijalankan pada komputer SGI O2, namun dapat dijalankan juga pada komputer SGI lainnya dengan kemampuan input video dari komputer tersebut.

Versi *ARtoolkit* yang ada sekarang, dapat mendukung berbagai macam video dan teknologi *augmented reality*. Video optic dari AR yaitu merupakan gambar virtual yang ditampilkan dalam bentuk video secara langsung dari dunia nyata. Alternatif dari perantara AR lainnya yaitu, dimana grafik komputer ditampilkan secara langsung pada tampilan di dunia nyata. Optical yang menjadi perantara realitas ditambah memerlukan tampilan utama dan membutuhkan kalibrasi kamera.

2.3.2 Cara Kerja *ARtoolkit*

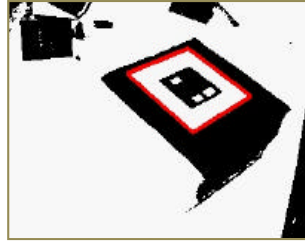
ARtoolkit menggunakan tehnik komputer untuk menghitung sudut pandang relatif *marker* di dunia nyata. Ada beberapa langkah seperti yang ditunjukkan dalam gambar 3-5. Pertama gambar video langsung (gambar 3) ubah menjadi biner (gambar hitam atau putih) yang didasarkan pada pencahayaan yang telah ditentukan (gambar 4).

Gambar ini kemudian mencari daerah persegi. *ARtoolkit* menemukan semua kotak yang terdapat di dalam gambar biner, banyak juga gambar yang tidak dikenali oleh *marker*. Untuk setiap persegi, pola yang ada di dalam persegi ditangkap dan dicocokkan lagi dengan beberapa pola template latihan. Jika cocok, maka *ARtoolkit* telah menemukan salah satu dari *marker* AR yang dicari. *ARtoolkit* kemudian menggunakan ukuran persegi yang telah dikenali dan pola orientasi untuk menghitung posisi relatif kamera video fisik dari *marker*.

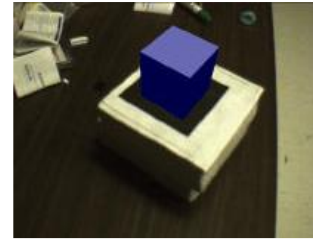
Sebuah matriks 3x4 diisi dengan koordinat video kamera nyata terhadap kartu. Matriks ini kemudian digunakan untuk mengatur posisi koordinat kamera. Selama *virtual* dan koordinat kamera sama, grafik dari komputer digambarkan dalam bentuk tampilan persis di atas *marker* (gambar 5). OpenGL API digunakan untuk mengatur koordinat virtual kamera dan menggambarkannya menjadi gambar virtual (HITL Washington, 2000).



Gambar 3.
input video
(HITL Washington, 2000)

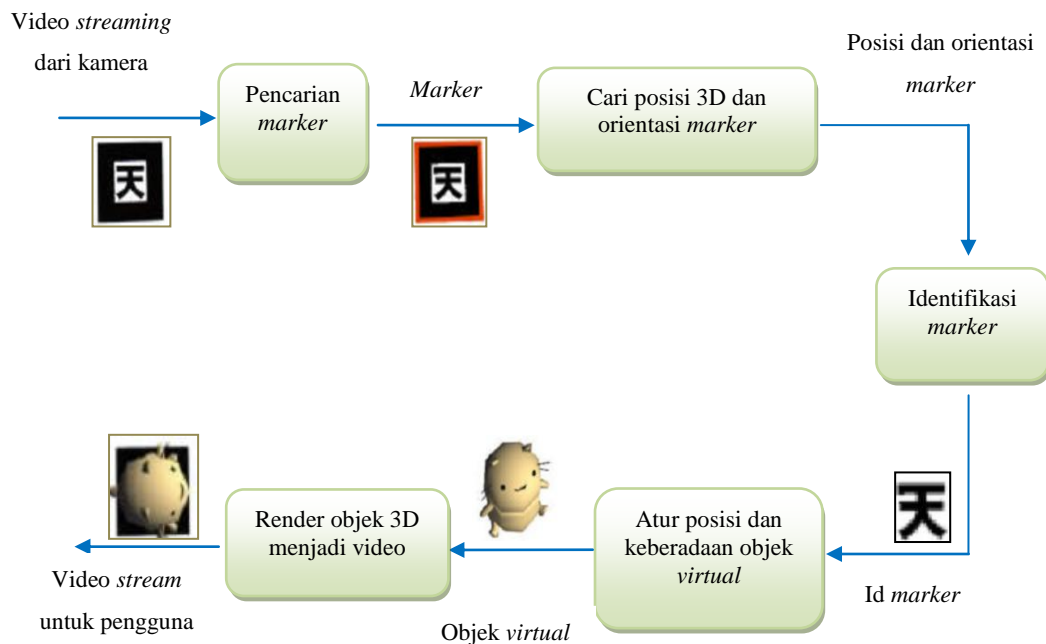


gambar 4.
Thresholded video
(HITL Washington, 2000)



Gambar 5.
Lapisan virtual
(HITL Washington, 2000)

Diagram ini memperlihatkan dengan jelas proses yang terjadi di *ARtoolkit* :

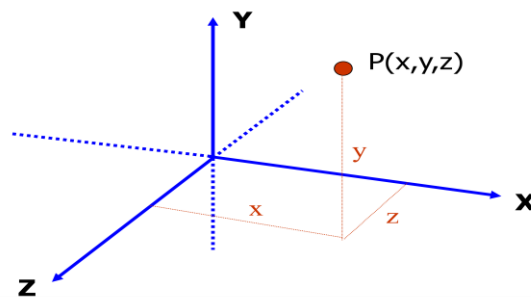


Gambar 6.
Proses kerja *ARtoolkit*
(HITL Washington, 2000)

Gambar di atas menjelaskan proses kerja *ARtoolkit* yang digambarkan dalam bentuk diagram. Proses yang berlangsung mulai dari pencarian *marker*, pencarian posisi objek 3 dimensi dan *marker*, identifikasi *marker*, pengaturan posisi dan orientasi objek virtual, hingga render objek 3 dimensi menjadi video streaming yang dapat langsung dilihat oleh pengguna.

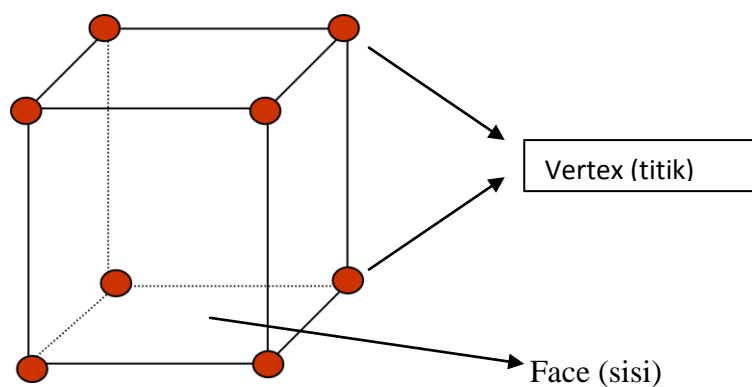
2.4 Objek 3 Dimensi

Objek 3 dimensi adalah sekumpulan titik 3 dimensi (x,y,z) yang membentuk luasan (face) yang digabungkan menjadi satu kesatuan.



Gambar 7.
Koordinat 3 dimensi
(Basuki Ahmad, 2002)

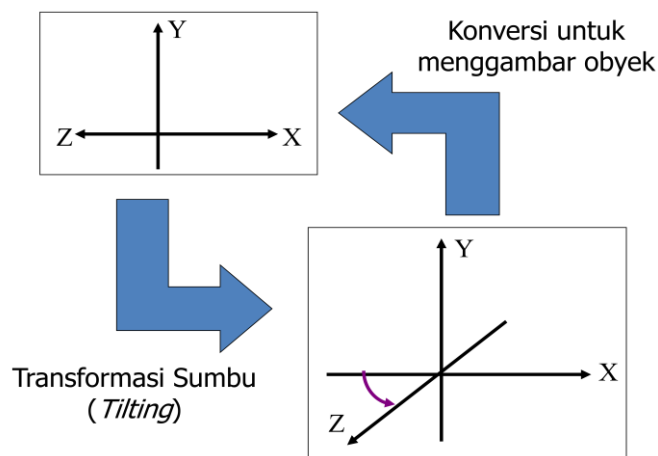
Objek 3 dimensi terdiri dari titik dan face. Objek 3 dimensi dapat digambarkan dengan melakukan penggambaran pada setiap face dengan menggunakan polygon. Polygon dibentuk dari titik-titik yang terdapat pada sebuah face. Titik-titik tersebut dapat dinyatakan ke dalam struktur 3 dimensi, sedangkan layar komputer sendiri termasuk ke dalam struktur 2 dimensi. Sehingga diperlukan konversi dari objek 3 dimensi menjadi objek 2 dimensi.



Gambar 8. Kubus
contoh objek 3 dimensi
(Basuki Ahmad, 2002)

Konversi vektor 3 dimensi menjadi vektor 2 dimensi :

- Untuk menggambar objek 3 dimensi, setiap *face* dilakukan perubahan titik 3 dimensi menjadi vektor 3 dimensi untuk memudahkan transformasi.
- Setelah proses pengolahan vektor, maka bentuk vektor 3 dimensi menjadi 2 dimensi.
- Sumbu Z adalah sumbu yang searah dengan garis mata, sehingga perlu transformasi untuk menampilkan sumbu ini. Untuk hal ini perlu dilakukan rotasi sumbu.
- Dalam konversi, arah Z tidak diambil.



Gambar 9.
Konversi objek 2 dimensi menjadi objek 3 dimensi
(Basuki Ahmad, 2002)

Gambar di atas menjelaskan proses pengkonversian Objek 2 dimensi menjadi objek 3 dimensi yang menggunakan transformasi sumbu agar objek 2 dimensi dapat dikonversi menjadi objek 3 dimensi.

2.5 Sekilas Tentang Museum Lampung

Museum Lampung terletak di jalan Z.A. Pagar Alam No. 64, kelurahan Gedung Meneng, kecamatan Rajabasa, kota Bandar Lampung. Untuk dapat mengunjungi Museum Lampung relatif mudah, khususnya bagi para pengunjung yang berasal dari luar kota, karena letaknya hanya sekitar 90 kilometer dari pelabuhan, 20 meter dari bandara, 0,4 kilometer dari terminal bus Rajabasa, dan 5 kilometer dari jantung kota Tanjung Karang.

Museum Lampung mulai dibangun tahun 1975 di atas tanah seluas 17.010 m². Tepat pada tanggal 24 september 1988 Museum Lampung diresmikan oleh Prof. DR. Fuad Hasan yang merupakan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan pada waktu itu sekaligus memperingati hari aksara internasional.

Memasuki era otonomi daerah berdasarkan Keputusan Gubernur Provinsi Lampung Nomor 03 tahun 2001, status Museum Lampung beralih menjadi Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) yang berada di bawah Dinas Pendidikan Provinsi Lampung (Lampung Provinsi, 2005).

Sampai saat ini Museum Lampung memiliki sekitar 5.000 buah koleksi yang dibagi menjadi 10 kategori, yaitu koleksi geologika, biologika, etnografika, arkeologika, historika, numismatika, filologika, keramologi, seni rupa, dan teknologika.

Benda-benda yang telah dikategorikan tersebut diantaranya adalah bola besi yang pernah digunakan untuk membuka lahan transmigrasi di wilayah Lampung Timur, Raman Utara, Purbolinggo, Seputih Banyak dan Seputih Raman pada tahun 1953-1956. Bola besi berukuran besar ini dioperasikan dengan cara ditarik menggunakan dua buah traktor untuk menumbangkan pohon dan sekaligus meratakan tanah. Selain itu Museum Lampung memiliki berbagai macam kain tradisional yang salah satunya adalah kain tapis, 2.893 buah benda karya seni keramik dari negeri Siam dan China pada masa Dinasti Ming, mata uang yang pernah digunakan pada masa penjajahan Belanda, senjata tradisional seperti keris, tombak, samurai, beberapa buah topeng sekura dan tuppung, miniatur nuo balang (rumah adat Pepadun), kamar pengantin adat Saibatin dan Pepadun, fosil manusia purba, peralatan tenun dan lamban pesagi berumur 150 tahun yang ditempatkan di bagian depan bangunan utama museum. Lamban pesagi ini dilengkapi pula dengan sebuah lumbung padi, perahu lesung dan alat penumbuk kopi.

Untuk menjaga seluruh koleksi museum agar tidak hilang atau rusak, maka pihak museum mempekerjakan 50 orang pegawai, yang terdiri dari 16 orang tenaga fungsional, 33 orang bagian administrasi, dan satu orang bagian keamanan. 50 orang pegawai bertugas merawat bangunan seluas 4.713 m², terdiri dari ruang pameran tetap, ruang pameran temporer, ruang perpustakaan, ruang penyimpanan koleksi, ruang administrasi, auditorium, ruang audio visual, ruang bengkel preparasi, laboratorium, mushola dan toilet. Museum Lampung dibuka untuk umum setiap hari, kecuali hari Senin dan hari besar nasional dan keagamaan yang telah ditentukan oleh pemerintah sebagai hari libur (Lampung Provinsi, 2005).

2.6 Prototyping Method

Prototyping adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan oleh pengembang untuk menciptakan sebuah produk perangkat lunak. Dengan metode prototyping, memungkinkan adanya interaksi antara pengembang dan pelanggan selama proses pembuatan sistem (Materi-1, 2010).

Masalah yang sering terjadi pada masa pembuatan sistem yaitu, pelanggan hanya mampu mendefinisikan secara umum keinginannya tanpa menyebutkan secara detail *output* yang dibutuhkan, metode pemrosesan, serta data-data apa saja yang dibutuhkan. Sedangkan masalah yang dihadapi oleh pengembang yaitu kurangnya perhatian efisiensi algoritma, kemampuan sistem operasi, dan *interface* yang menghubungkan manusia dengan komputer.

Untuk mengatasi perbedaan yang terjadi antara pelanggan dan pengembang, maka dibutuhkan kerjasama yang baik diantara keduanya. Sehingga pengembang dapat mengetahui dengan benar apa yang diinginkan pelanggan tanpa mengesampingkan segi-segi teknis dan pelanggan mengetahui proses-proses dalam menyelesaikan sistem yang diinginkan. Dengan demikian pengembang dapat menghasilkan sistem sesuai dengan jadwal waktu penyelesaian yang telah ditentukan.

Kunci agar model *prototype* berhasil dengan baik yaitu dengan mendefinisikan aturan-aturan yang telah disepakati pada saat awal. Pelanggan dan pengembang

harus setuju bahwa *prototype* dibangun agar dapat mendefinisikan kebutuhan yang diperlukan selama proses pembuatan perangkat lunak yang diinginkan .

Tahapan-tahapan pada metode *Prototyping* yaitu :

1. Pengumpulan kebutuhan

Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan seluruh kebutuhan dan menentukan garis besar sistem yang dibuat.

2. Membangun *prototype*

Membuat rancangan sementara dari sistem yang dibuat, sehingga pelanggan dapat melihat rancangan sementara sistem.

3. Evaluasi *prototype*

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui apakah *prototype* yang dibuat sesuai dengan keinginan pelanggan. Jika *prototype* telah memenuhi keinginan pelanggan, maka pengembangan melangkah ke tahapan selanjutnya. Jika tidak, *prototype* harus direvisi dan mengulang ke tahapan 1 dan 2 hingga ke tahapan 3.

4. Coding sistem

Prototype yang telah disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai dengan sistem yang dibuat.

5. Pengujian Sistem

Setelah sistem menjadi perangkat lunak yang siap pakai, sistem harus dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sistem benar-benar layak untuk digunakan. Pengujian biasanya menggunakan metode black box testing, white box testing, basis path, dan metode pengujian yang lainnya.

6. Evaluasi sistem

Pelanggan mengevaluasi sistem yang telah dibuat, apakah sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan. Jika ya, pengembangan lanjut ke tahap berikutnya. Jika tidak, pengembangan melakukan tahapan 4 dan 5 hingga sistem sesuai dengan harapan pelanggan.

7. Implementasi sistem

Perangkat lunak yang telah diuji dan memenuhi harapan pelanggan diimplementasikan dan siap untuk digunakan.

Keunggulan metode *prototype* adalah:

1. Adanya komunikasi yang baik antara pengembang dan pelanggan
2. Pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan pelanggan
3. Pelanggan berperan aktif dalam pengembangan sistem
4. Lebih menghemat waktu dalam pengembangan sistem
5. Pelanggan mendapatkan sistem sesuai dengan yang diharapkan.

Kelemahan metode *prototype* adalah :

1. Pelanggan tidak dapat mendefinisikan kualitas dari perangkat lunak yang ada, serta tidak memiliki kemampuan pemeliharaan sistem untuk waktu yang panjang.
2. Pengembang biasanya ingin cepat menyelesaikan proyek, Sehingga kualitas algoritma dan pemrograman yang digunakan kurang maksimal.
3. Hubungan antara pelanggan dengan komputer yang disediakan tidak mencerminkan teknik perancangan yang baik, dikarenakan kurangnya kemampuan pelanggan dalam berinteraksi dengan komputer dan sistem yang ada.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah objek-objek yang ada di museum Lampung, kemudian dilakukan analisis untuk menentukan objek-objek yang dianggap perlu untuk dibuatkan media informasi tambahan dari objek tersebut sesuai dengan kebutuhan masing-masing objek.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Spesifikasi *Hardware* Dalam Pengembangan Sistem

- a. *Notebook* dengan Processor dual core 2,1 GHz.
- b. Kapasitas *Random Access Memory* (RAM) 2 GB.
- c. *Hardisk* dengan ruang kosong 10GB (di luar sistem operasi).
- d. VGA Card 512 Mb *Onboard*.
- e. *Webcam* dengan resolusi 640x480 fps.

3.2.2 Spesifikasi *Software* Dalam Pengembangan Sistem

- Sistem Operasi → *Microsoft Windows XP/2003*.
- *Software library* → *ARtoolkit*

- *Rendering engine* → OpenGL
- *Compiler* → Microsoft Visual C.Net 2003
- *3D Modeller* → Autodesk 3DS Max
- *Material Modeller* → Adobe Photoshop CS 2
- *Video Editor* → Ulead Visual Studio Plus 11.5
- *Sound Editor* → Free Audio Ripper 4.5
- *Interface Modeller* → Macromedia Flash 8

3.2.3 Spesifikasi *Hardware* Dalam Implementasi Sistem

- a. PC atau *Notebook* dengan Processor 2,1 GHZ atau Lebih
- b. Kapasitas *Random Access Memory* (RAM) 2 MB
- c. *Hardisk* dengan ruang kosong 10 Gb (di luar sistem operasi)
- d. VGA Card 512 Mb *Onboard*
- e. *Camera* atau *Webcam*, *resolusi* 640x480 pixel.

3.2.4 Media Penunjang Dalam Implementasi Sistem

- *ARtoolkit Software*
- *ARtoolkit Marker*

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan software yang digunakan dalam penelitian ini adalah *prototyping method*. *Prototyping method* terdiri dari tujuh tahapan yang harus dilakukan untuk dapat menghasilkan sebuah produk perangkat lunak (Materi-1, 2010).

Dalam pembuatan perangkat lunak AR museum dengan menggunakan metode pengembangan *prototype* memiliki beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

1. Analisis Kebutuhan

Yaitu dengan melakukan Analisis kebutuhan dalam penerapan *Augmented Reality* untuk museum. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan analisis kebutuhan dalam penerapan AR untuk museum yaitu dengan melakukan study pustaka mengenai penggunaan teknologi AR untuk museum, survey objek pada museum, penentuan objek dan pengambilan data pada museum.

a.Studi pustaka

Yaitu dengan mencari sebanyak-banyaknya referensi mengenai teknologi *augmented reality* dan penerapannya di dalam kehidupan nyata.

b.Survey objek

Yaitu untuk mengetahui objek apa saja yang terdapat di dalam museum yang dijadikan penelitian.

c.Penentuan objek dan pengambilan data

Hal ini bertujuan untuk menentukan objek yang dibuatkan AR-nya serta mengambil data yang berkaitan dengan objek yang telah dipilih yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak.

2.Pembuatan *Prototype*

Yaitu dengan membangun *prototype* perangkat lunak. Pada tahap ini dibuat prototyping dengan melakukan desain *interface* sementara dari perangkat lunak AR untuk museum. Desain yang dibuat yaitu berupa desain 3-D dari objek-objek terpilih yang ada di Museum Lampung.

3. Evaluasi *Prototype*

Evaluasi dilakukan dengan mengadakan diskusi kepada pihak *stakeholder* (pihak museum) untuk membahas apakah *prototype* yang dibangun sudah sesuai dengan keinginan *stakeholder*. Apabila *prototype* sudah sesuai dengan keinginan *stakeholder*, maka pengembangan berjalan ke tahap berikutnya. Sedangkan apabila belum sesuai dengan keinginan *stakeholder*, maka prototyping perlu dilakukan revisi dengan mengulang tahap 1 dan 2 sebelum melanjutkan ke tahap selanjutnya hingga *prototype* sesuai dengan keinginan *stakeholder*.

4. Coding

Dalam tahap ini, *prototype* yang telah disepakati oleh *stakeholder* (pihak museum) berupa desain *interface* 3-D diproses dengan memanfaatkan library yang terdapat dalam *ARtoolkit* untuk dapat membuat perangkat lunak yang diinginkan.

5. Pengujian

Setelah proses coding selesai dan menghasilkan sistem, maka dilakukan pengujian terhadap sistem. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak yang telah dibuat dapat digunakan dengan baik. Dimana *software* tersebut harus dapat menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik dan apabila terjadi kesalahan dapat segera diperbaiki.

6. Evaluasi Sistem

Yaitu evaluasi perangkat lunak. Tujuannya untuk memastikan apakah perangkat lunak yang telah dibuat sesuai dengan keinginan *stakeholder* (pihak museum).

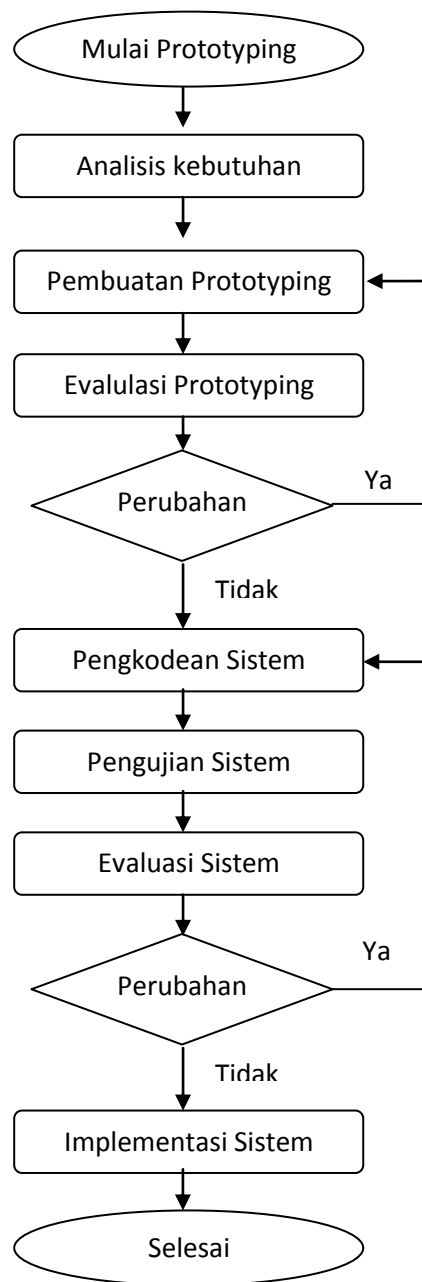
Apabila perangkat lunak yang dibuat telah sesuai dengan keinginan *stakeholder*, maka pengembangan berlanjut ke tahap berikutnya. Sedangkan apabila belum sesuai dengan keinginan *stakeholder*, maka pengembangan kembali ke tahap 4 dan 5 hingga sesuai dengan keinginan *stakeholder*. Evaluasi dilakukan dengan menyebar kuisioner kepada responden yang diambil secara acak. Hal ini untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna (*User* dari sistem).

7.Implemntasi Sistem

Pada tahap ini perangkat lunak yang telah diuji dan diterima oleh *stakeholder* diimplementasikan baik berupa *software* maupun *hardware* yang merupakan paket dari teknologi *augmented reality* sehingga dapat segera digunakan oleh pihak *stakeholder*. Setelah tahapan ini dilakukan dan tidak ada perubahan lagi dengan perangkat lunak yang telah dibuat, maka secara keseluruhan tahapan pengembangan perangkat lunak selesai.

Tahapan-tahapan pengembangan pada perangkat lunak dibuat supaya saat proses pembangunan hingga implementasi perangkat lunak tersebut sesuai dengan metode yang digunakan. Selain itu dengan adanya tahapan pengembangan perangkat lunak, diharapkan hasil dari pengembangan perangkat lunak sesuai dengan yang diinginkan, karena apabila hasil pengembangan sesuai dengan harapan, maka dapat dikatakan penelitian tersebut berhasil (Materi-1, 2010). Dari tahapan-tahapan yang digunakan pada metode *prototype*, maka dapat diperoleh sebuah *flowchart* yang menggambarkan tahapan metode *prototype* secara umum.

Flowchart dari metode prototyping



Gambar 10. *Flowchart Prototyping Method*

Gambar 10. adalah gambar dari flowchart metode pengembangan perangkat lunak prototype. *Flowchart* ini juga merupakan hasil dari metode pengembangan perangkat lunak yang digambarkan ke dalam sebuah bagan alir. Dengan *flowchart*

ini dapat dilihat tahapan-tahapan yang dikerjakan selama proses pengembangan perangkat lunak berjalan. Setiap tahapan berisi masing-masing proses yang harus dikerjakan selama masa pengembangan perangkat lunak. Dari *flowchart* ini juga dapat dilihat adanya komunikasi antara pengembang dan pengguna yang digambarkan pada bagian tahap perubahan. Komunikasi ini terjadi mulai tahap analisis hingga tahap implementasi sistem. Flowchart ini menjadi pedoman dalam selama proses pengembangan perangkat lunak hingga proses pengembangan selesai (Materi-1, 2010).