

Perancangan *Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat Berbasis Web*

Stefanie G. N. L. Worang¹
stefaniegnlw@gmail.com

Michael Bezaleel Wenas²
michael.bezaleel@staff.uksw.edu

T. Arie Setiawan Prasida³
arie_setiawan_p@yahoo.com

Andeka Rocky Tanaamah⁴
atanaamah@staff.uksw.edu

Abstract

Museum of Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat is a museum located in Solo that saves a lot of cultural heritage objects of Java. But the limitations of time, cost and location cause not everyone can see directly the objects, so the access to that objects are limited. Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat which utilize Web-based 3D Web technology is expected to increase public accessibility to the historical objects as well as instructional media and the delivery of information interesting and interactive in order to preserve the cultural heritage and the development of Java.

Keywords: Virtual Museum, Keraton Surakarta, Java Cultural Heritage, Web 3D.

Abstrak

Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat adalah museum yang terletak di Surakarta yang menyimpan banyak benda-benda warisan kebudayaan Jawa. Namunketerbatasan waktu, biaya dan lokasi menyebabkan tidak semua orang dapat melihat secara langsung benda-benda tersebut sehingga akses terhadap benda-benda tersebut menjadi terbatas. Kehadiran Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan SurakartaHadiningrat berbasis Web yang memanfaatkan teknologi Web 3D ini diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap benda-benda bersejarah tersebut sekaligus sebagai media pembelajaran dan penyampaian informasi yang menarik dan interaktif dalam rangka pelestarian dan pengembangan warisan budaya Jawa.

Kata kunci: Virtual Museum, Keraton Surakarta, Warisan Kebudayaan Jawa, Web 3D.

1. PENDAHULUAN

Kekayaan budaya baik yang berbentuk artefak-kebendaan (*tangible*) maupun non-kebendaan (*intangible*), menyimpan potensi untuk dikembangkan. Warisan budaya yang bersifat *tangible* sekarang ini menghadapi permasalahan tentang pelestarian dan pengembangannya. Salah satu usaha pelestarian dan pengembangan benda warisan budaya adalah dengan menyajikannya dalam museum sehingga dapat diakses dan dikenal oleh masyarakat. Museum telah memberikan kontribusi dalam pendidikan dengan menyediakan kesempatan belajar langsung dari objek, menstimulasi rasa keingintahuan dan ketertarikan, serta mengenalkan cara belajar independen.

¹ Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Sistem Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana.

² Staff Pengajar Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana

³ Staff Pengajar Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana

⁴ Staff Pengajar Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana

Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat merupakan salah satu museum yang kental kaitannya dengan budaya Jawa. Museum tersebut menyimpan berbagai benda dengan nilai sejarah dan budaya Jawa yang tinggi. Namun, untuk melihat berbagai benda-benda tersebut, pengunjung harus datang ke Surakarta dan mengunjungi museum tersebut sehingga akses terhadap benda-benda tersebut menjadi terbatas baik dari segi waktu, biaya, maupun lokasi. Diperlukan sebuah fasilitas yang dapat meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap benda-benda bersejarah di museum tersebut sekaligus sebagai media pembelajaran dan penyampaian informasi yang menarik dan interaktif dalam rangka pelestarian dan pengembangan warisan budaya Jawa.

Virtual museum adalah pameran dari sekumpulan koleksi digital yang diakses melalui media elektronik. *Virtual museum* bertujuan agar pengunjung dapat mengeksplorasi setiap benda yang dipamerkan sesuai dengan ketertarikan masing-masing pengunjung dan berinteraksi untuk mendapatkan informasi berkaitan dengan benda yang dipamerkan. *Virtual museum* harus dapat memberikan pengalaman yang berbeda bagi pengunjung dalam menggali berbagai informasi yang disajikan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini akan dirancang sebuah *Prototype Virtual Museum* Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat berbasis *Web* yang dapat menyajikan berbagai benda budaya Jawa yang ada dalam bentuk tiga dimensi, khususnya objek candi/arca tanpa membahas pemodelan objek tiga dimensinya. Kehadiran *prorotype virtual museum* berbasis *web* diharapkan dapat membantu pendokumentasian dan pendigitalisasian objek museum yang ada serta mempermudah aksesibilitas terhadap benda budaya tersebut dan membantu dalam pelestariannya. Penerapan multimedia dalam *prototype virtual museum* tersebut akan menunjang penyajian berbagai informasi dengan lebih menarik dan interaktif.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian tentang *virtual museum* pernah dilakukan dengan judul Virtual Galeri Museum Gunungapi Merapi Sleman. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa dibutuhkan sebuah media informasi yang efektif bagi pengunjung Museum Gunungapi Merapi Sleman. Untuk itu, dikembangkan sebuah *virtual museum* sebagai media informasi untuk menyajikan berbagai informasi yang sesuai dengan kebutuhan pengunjung Museum Gunungapi Merapi Sleman. *Virtual museum* yang dibangun berbasis *desktop* dengan menggunakan 3D Studio Max, Adobe Photoshop CS3, Adobe AfterEffect CS3, dan Macromedia Director MX. *Virtual museum* dikembangkan dalam bentuk tiga dimensi yang dilengkapi dengan sistem navigasi dan dapat menampilkan objek yang dipamerkan dalam bentuk foto. Kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah dengan adanya Virtual Galeri Museum Gunungapi Merapi Sleman, pengunjung dapat memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan [1].

Penelitian lain yang pernah dilakukan adalah Membangun Aplikasi Virtual 3D Museum Prasejarah Buwono Keling pada Dinas Kebudayaan, Pariwisata, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Pacitan. Penelitian tersebut dilatarbelakangi oleh belum begitu dikenalnya Museum Prasejarah Buwono Keling oleh pelajar dan masyarakat. Hal tersebut dikarenakan kurang lengkapnya media informasi yang digunakan. Maka dibuatlah media informasi digital berbentuk aplikasi virtual 3D melalui penelitian ini. Aplikasi *virtual 3D* berbasis *desktop* ini dibuat agar pengguna dapat menjelajahi museum secara *virtual reality* yaitu kondisi yang mirip dengan keadaan aslinya, dimana pengguna dapat berwisata di dalam komputer. Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat media informasi berbasis multimedia yang sekaligus dapat digunakan sebagai media pengenalan benda-benda purbakala kepada pelajar dan masyarakat. Metode yang digunakan dalam pembuatan media informasi berbasis multimedia adalah, metode observasi, wawancara, pustaka, analisis, perancangan, pemrograman, pengujian dan implementasi. Dengan adanya aplikasi *virtual 3D* Museum Prasejarah Buwono Keling ini pelajar dan masyarakat dapat memperoleh informasi tentang Museum Prasejarah Buwono Keling [2].

Keraton Surakarta adalah Keraton yang terletak di Surakarta dengan peninggalan sejarah dan budaya Jawa di masa lalu, yang dulunya berasal dari Keraton Mataram kemudian Keraton Kartasura sampai Keraton Surakarta Hadiningrat. Keraton Surakarta berdiri tahun 1745 Masehi atau tahun 1670 Jawa. Sejak dahulu hingga kini, Keraton Surakarta diperintah oleh keturunan/trah susuhunan Paku Buwono secara turun temurun dan memiliki hak asal-usul atau hak tradisional dan bersifat istimewa. Salah satu fungsi Keraton antara lain adalah tempat kediaman resmi susuhunan Paku Buwono dan keluarganya [3]. Selain itu di Keraton Surakarta juga terdapat sebuah museum yang menampung seluruh benda-benda peninggalan sejarah dan budaya Jawa di masa lalu.

Warisan budaya dapat diartikan sebagai produk atau hasil budaya fisik dari tradisi-tradisi yang berbeda dan prestasi-prestasi spiritual dalam bentuk nilai dari masa lalu yang menjadi elemen pokok dalam jatidiri suatu kelompok atau bangsa. Sehingga dapat disimpulkan, warisan budaya merupakan hasil budaya baik dalam bentuk fisik (tangible) maupun non-fisik (intangible) dari masa lalu [4]. Beragam wujud warisan kebudayaan Jawa memberi kesempatan kepada masyarakat untuk mempelajari kearifan lokal dalam mengatasi masalah-masalah yang dihadapi di masa lalu untuk kemudian dilihat relevansinya dengan masa sekarang. Namun, kearifan lokal seringkali diabaikan dengan alasan tidak ada relevansi dengan masa sekarang. Dampaknya adalah banyak warisan budaya yang lapuk dimakan usia, terlantar, terabaikan, bahkan dilecehkan keberadaannya [5].

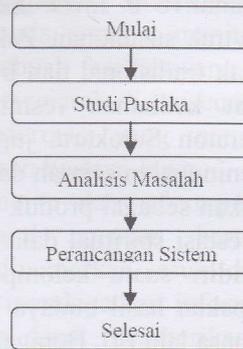
Virtual museum memiliki fungsi, yang sama seperti museum konvensional, antara lain fungsi penerimaan, penyimpanan, pendokumentasian, penelitian, pameran, dan komunikasi. *Virtual museum* dapat menyediakan publisitas global bagi museum konvensional. Berdasarkan hasil penelitian, 70% pengunjung *virtual museum* akan mengunjungi museum yang sebenarnya [6]. Di samping itu, *virtual museum* menyediakan informasi multimedia tentang berbagai artefak secara digital yang dapat disimpan dan diambil kembali kapanpun saat dibutuhkan. Informasi multimedia tersebut dapat dipergunakan kembali untuk tujuan apapun bahkan bagi institusi kebudayaan lainnya. Secara umum, struktur dari sebuah *virtual museum* berbasis *web* sebagai sebuah media pameran *online* didefinisikan oleh struktur dari ruangan pameran yang terdiri atas dua elemen yaitu *virtual gallery* dan objek kebudayaan [7]. *Virtual museum* harus dapat mengkomunikasikan elemen-elemen tersebut baik secara statis maupun interaktif. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hin dkk, fitur kunci dari *online virtual museum* sebagai media pameran interaktif adalah keragaman konteks bagi pengunjung untuk dapat terhubung elemen-elemen pameran dengan lancar, desain instruksional yang baik, konteks pembelajaran pro-aktif, adanya keseimbangan antara pembelajaran dan hiburan, dan menghindari halaman dengan teks terlalu banyak dan berat yang dapat mengganggu pengalaman pembelajaran bagi pengunjung [8].

WebGL adalah *web* berbasis 3D *Graphisc* API tanpa menggunakan plug-in seperti Flash Player. Dengan API ini membuat *browser* apapun bisa menampilkan 3D selama *browser* tersebut mendukung HTML5, karena *WebGL* ini juga menggunakan HTML5 dengan mengakses elemen kanvas dan kemudian diakses menggunakan *Document Object Model Interface*. Oleh karena itu, penggunaan *WebGL* ini tidak membutuhkan instalasi apapun dan secara otomatis dapat memiliki akses selama memiliki *web browser* dengan kriteria, yaitu Firefox versi 4.0 keatas, Google Chrome versi 11 keatas, Safari (OSX versi 10.6 keatas), Opera versi 12 keatas. *WebGL* adalah library grafis 3D yang memungkinkan *browser* untuk membuat dan menjalankan *3D scene* dengan cara standar dan efisien [9].

WebGL dapat dibuat tanpa pemrograman dengan menggunakan aplikasi seperti CopperCube. CopperCube merupakan sebuah teknologi untuk membuat animasi 3D yang interaktif yang hasilnya dapat dipublish atau dibuat dalam format flash (.swf), *WebGL* (.html), dan juga dapat dibuat menjadi *standalone* Windows .exe atau MacOSX .app. Dengan menggunakan *software* ini, tidak perlu menguasai bahasa pemrograman satu baris kodepun untuk membuat animasi 3D yang interaktif. Namun jika ingin membuat animasi 3D yang lebih interaktif lagi, maka dapat menambahkan *script* menggunakan ActionScript 3 atau JavaScript [10].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang dideskripsikan dalam Gambar 1.



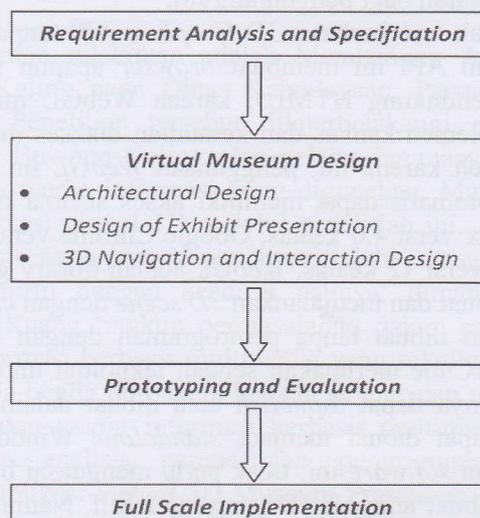
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap pertama yaitu Studi Pustaka, yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi dari *web site* dan artikel-artikel yang berhubungan dengan *virtual museum*, meliputi teknologi yang digunakan untuk membantu dalam pembangun *virtual museum*.

Tahap kedua yaitu Analisis Masalah. Tahap ini dilakukan dengan mengidentifikasi masalah dan mengusulkan pemecahan masalah. Dalam pengidentifikasian masalah ini akan menghasilkan masalah-masalah yang dihadapi oleh Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat dalam mengelola museum, adapun masalah yang ditemukan adalah keterbatasan waktu, biaya, dan lokasi mengurangi aksesibilitas masyarakat luas terhadap museum, khususnya benda-benda bersejarah yang ada di museum. Kemudian dilakukan pengusulan pemecahan masalah yang dilakukan dengan diskusi mendalam dengan pihak Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat untuk merumuskan pemecahan masalah dalam rangka mengatasi permasalahan yang ada agar sesuai dengan kebutuhan Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat. Berdasarkan hasil identifikasi masalah maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat meningkatkan aksesibilitas masyarakat dalam mengakses informasi terkait museum. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh dari tahap ini adalah rumusan pemecahan masalah untuk merancang *Prototype Virtual Museum* Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat berbasis *Web*.

Tahap ketiga yaitu Perancangan Sistem. Pada tahap ini dilakukan perancangan *prototype virtual museum* dengan menggunakan metode Parent dan perancangan *prototype web* sebagai wadah *virtual museum* dengan menggunakan metode *prototype*.

Metode yang digunakan untuk perancangan *Prototype Virtual Museum* yaitu mengikuti model yang diajukan oleh Parent [9]. Model tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Model Desain *Virtual Museum* [11]

Dalam Tahap *Requirement Analysis and Specification* merupakan tahap awal dalam model ini. Atribut dan kebutuhan pengunjung, karakteristik museum seperti tujuan museum, kebutuhan khusus, infrastruktur yang tersedia, tempat pameran, dan benda koleksi yang ada, diidentifikasi dan direkam. Seluruh kebutuhan tersebut diperoleh dengan cara melakukan wawancara dengan abdi dalem Keraton yaitu Kanjeng Luki yang dilakukan pada tanggal 3 Februari 2013 di Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat, sehingga menghasilkan rumusan kebutuhan desain dan spesifikasi yang sesuai dengan pengguna dan lingkungan *virtual*. Kebutuhan dan spesifikasi tersebut membentuk dasar perancangan dan pembangunan *virtual museum* [11].

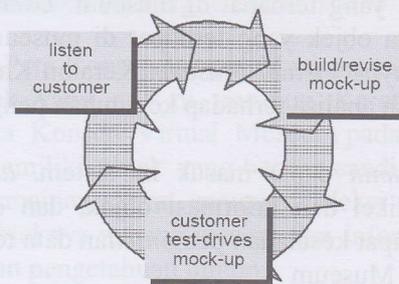
Kemudian dalam Tahap *Virtual Museum Design* terbagi menjadi 3 tahap lagi, yaitu Tahap *Architectural Design*, Tahap *Design of Exhibit Presentation*, dan Tahap *3D Navigation and Interaction Design* [11].

Tahap *Architectural Design* untuk mendesain lingkungan pengaturan *virtual museum* memiliki tujuan utama yaitu membantu pengunjung dalam menjelajahi *virtual museum* namun tetap mempertahankan kesan dan orientasi dari lingkungan aslinya. Tahap ini akan menghasilkan desain lingkungan *virtual museum*. Sedangkan Tahap *Design of Exhibit Presentation* untuk membuat desain objek beserta lingkungan pamerannya yang diletakkan pada lingkungan *virtual museum* yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini akan menghasilkan desain objek beserta lingkungan pamerannya dalam bentuk tiga dimensi. Selanjutnya pada Tahap *3D Navigation and Interaction Design*, navigasi dan interaksi mulai dirancang. Tahap ini akan menghasilkan pengimplementasian navigasi dan interaksi pengunjung dengan setiap elemen *virtual museum* yang telah dirancang pada tahap sebelumnya [11].

Tahap selanjutnya adalah Tahap *Prototyping and Evaluation*. Setelah seluruh desain dan aturan ditentukan, maka dilakukan tahap pembangunan dengan cara membuat *prototype virtual museum*. Dalam tahap *prototyping*, seluruh desain lingkungan *virtual*, objek beserta lingkungan pamerannya, dan aturan-aturan navigasi dan interaksi dibangun untuk kemudian diintegrasikan menjadi sebuah *virtual museum* [11]. Dalam tahap ini juga dilakukan perancangan *web* sebagai wadah untuk *virtual museumnya* dengan menggunakan metode *Prototype*.

Tahap yang terakhir yaitu Tahap *Full-Scale Implementation*. Pada tahap ini, *virtual museum* yang dihasilkan pada tahap sebelumnya diimplementasikan secara *online* dan dibuka aksesnya kepada masyarakat luas. Pada tahap ini pula dilakukan proses *maintenance* terhadap *virtual museum* yang telah diimplementasikan secara penuh [11]. Namun pada penelitian ini belum sampai pada tahap terakhir ini, karena dalam aplikasi yang dibuat masih dalam bentuk *prototype*.

Metode *Prototype* yang digunakan untuk perancangan *web* sebagai wadah *virtual museumnya* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Alur Perancangan dengan Metode *Prototype* [12]

Tahapan dari model *Prototype* ini yang pertama yaitu tahap *listen to customer* dimulai dengan melakukan wawancara, mengumpulkan data dan menganalisa kebutuhan sistem yang dikembangkan berdasarkan permintaan pengguna sistem. Dalam penelitian ini dilakukan dengan mengunjungi langsung Museum Keraton Surakarta dan mendokumentasikan semua objek yang ada dalam museum tersebut beserta informasi setiap objek tersebut. Selain itu juga dilakukan wawancara (*interview*) dengan abdi dalem Keraton

yaitu Kanjeng Luki dan Bapak Sawiyono pada tanggal 20 Februari 2013 di Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat.

Tahap kedua yaitu tahap *build/revise mock-up* yang dilakukan segera setelah data-data berhasil dikumpulkan. Dalam tahap ini dilakukan perancangan sistem yang dibuat sedemikian rupa sehingga mendapatkan gambaran sistem yang akan dikembangkan. Dalam penelitian ini perancangan sistem menggunakan DFD (*Data Flow Diagram*) dan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Kemudian berdasarkan perancangan yang ada akan dibangun *webnya* sebagai wadah *Virtual Museum* tersebut. Dalam pembangunan *webnya* menggunakan bahasa pemrograman PHP.

Tahap ketiga yaitu tahap *customer test-drives mock-up*. Pada tahap ini, *prototype virtual museum* Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat berbasis *Web* diserahkan dan diujikan kepada pengguna, yaitu pihak Keraton dan didiskusikan bersama untuk membahas kendala-kendala yang ada serta solusinya.

Ketiga tahapan dalam metode *prototype* ini dilakukan secara berulang sampai pihak pengguna, yaitu pihak Keraton merasa bahwa *prototype virtual museum* Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat berbasis *Web* ini sudah sesuai dengan dengan yang dibutuhkan Keraton.

Dalam penelitian ini, *prototype* dilakukan sebanyak 3 kali. Dalam proses pengujian *prototype* yang pertama terdapat kekurangan dalam tampilan, yaitu tampilan *web* masih polos dan kurang menarik. Selain itu, katalog objek belum ada, objek 3D di dalam *virtual museum* juga belum ada karena masih dalam tahap pengembangan, dan informasi objek 3D *virtual museum* belum bisa ditampilkan. Dari beberapa kekurangan pada *prototype* tahap pertama ini, maka dibuat *prototype* kedua dan kemudian dilakukan lagi proses pengujian. Dalam *prototype* kedua, masih terdapat kekurangan, yaitu katalog objek yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan kurang menarik, objek 3D di *virtual museum* masih dalam skala yang besar, dan informasi objek 3D *virtual museum* sudah bisa ditampilkan namun terdapat masalah dalam proses *reloadnya*. Berdasarkan kekurangan-kekurangan tersebut, maka dibuat lagi *prototype* ketiga dan dilakukan lagi proses pengujian. Dalam *prototype* ketiga ini dengan katalog objek yang ditampilkan dalam bentuk foto, skala objek 3D di *virtual museum* yang sudah tepat, dan informasi objek 3D *virtual museum* yang sudah bisa ditampilkan tanpa ada permasalahan lagi, sudah sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pihak Keraton.

Deskripsi Umum *Prototype Virtual Museum* Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat berbasis *Web* yang akan dibangun ini merupakan sistem yang meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap benda-benda bersejarah yang terdapat pada Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat, khususnya objek candi/arca. Pada sistem ini yang mempunyai hak akses adalah *admin* dan *user* yang terbuka bagi siapa saja selama terkoneksi dengan internet. *Admin* dapat menginputkan dan mengolah profil, sejarah, artikel, dan objek yang terdapat di museum. *User* dapat mengakses dan melihat profil, sejarah, artikel serta objek yang terdapat di museum melalui *virtual museum* ini. Kebutuhan Aplikasi *Prototype Virtual Museum* Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat berbasis *Web*, sesuai dengan analisa terhadap kebutuhan pengguna sistem, antara lain:

- Login Admin

Aplikasi untuk *admin* dapat masuk ke sistem, *admin* merubah menginputkan profil, sejarah, artikel dan informasi objek, dan dapat melakukan *update* atau *delete* apabila terdapat kesalahan penginputan data tersebut.

- Pengelolaan Profil Museum

Aplikasi untuk dapat melihat, menginputkan dan mengedit profil museum.

- Pengolahan Sejarah Museum

Aplikasi untuk dapat melihat, menginputkan dan mengedit sejarah museum.

- Pengolahan Artikel

Aplikasi untuk dapat melihat, menginputkan, mengedit, dan menghapus artikel atau berita tentang museum.

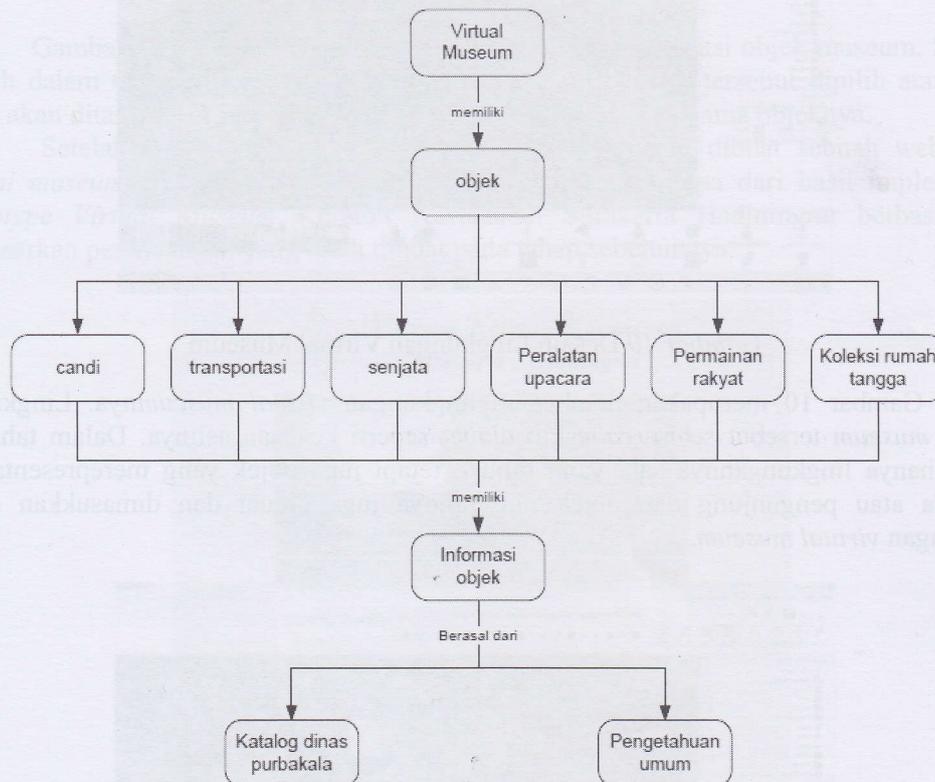
- Pengolahan Objek Museum

Aplikasi untuk dapat melihat, menginputkan, mengedit, dan menghapus objek yang ada dalam museum.

- *Virtual Museum*

Aplikasi untuk pengguna dapat menjelajahi museum secara *virtual reality* yaitu kondisi yang mirip dengan keadaan aslinya. *Virtual Museum* ini akan dibangun dengan menggunakan teknologi *WebGL*. Hal ini dikarenakan *WebGL* merupakan salah satu teknologi dalam *Web 3D* untuk memuat konten 3D dalam *web* yang dapat dijalankan tanpa menggunakan *plug-in* selama menggunakan browser yang mendukung HTML5.

Peta Konsep dari perancangan *Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat* berbasis *Web* berdasarkan hasil observasi di museum tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 4 Peta Konsep *Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadinigrat* berbasis *Web*

Gambar 4 merupakan Peta Konsep *Virtual Museum* yang dibuat berdasarkan hasil analisis terhadap setiap objek yang ada di museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat. Berdasarkan Peta Konsep *Virtual Museum* pada Gambar diketahui bahwa dalam *Virtual Museum* ini memiliki objek yang berupa candi atau arca, alat transportasi, senjata, peralatan upacara, permainan rakyat, maupun koleksi rumah tangga. Objek-objek tersebut memiliki informasi objeknya masing-masing dan informasi objek tersebut berasal dari katalog dinas purbakala dan pengetahuan umum.

Dari hasil analisa kebutuhan sistem dan peta konsep yang ada, selanjutnya dibuat perancangan sistem dengan menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)* dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam implementasinya, terbagi menjadi dua tahapan yaitu pembangunan *prototype virtual museum* dan *prototype web*. Pertama dibuat *prototype virtual museum*nya terlebih dahulu dengan menggunakan salah satu teknologi *web 3D*, yaitu *webGL*, dengan *tools* yang

bernama *Coppercube*. Aplikasi *Coppercube* digunakan untuk pembangunan *virtual museum*, dimulai dari pembangunan lingkungan *virtual*, objek, sampai pada pemberian navigasi dan interaksi pada masing-masing objek dengan menggunakan *JavaScript* untuk *virtual museum* dapat menampilkan informasi objek yang tersedia di *database*. Kemudian dibangun *prototype web* sebagai wadah *virtual museum* dan untuk menyimpan informasi objek yang diperlukan oleh *virtual museum*. Selain itu, *prototype web* untuk menyimpan informasi lain terkait museum, seperti sejarah, profil, dan artikel.

Pembangunan *prototype virtual museum*nya dengan menggunakan aplikasi *Coppercube* sebagai berikut.



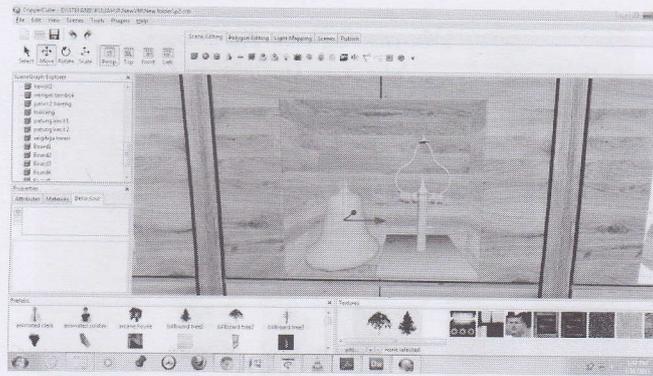
Gambar 10 Desain Lingkungan Virtual Museum

Gambar 10 merupakan pembuatan lingkungan *virtual museum*nya. Lingkungan *virtual museum* tersebut sebisa mungkin dibuat seperti keadaan aslinya. Dalam tahap ini bukan hanya lingkungannya saja yang dibuat, tetapi juga objek yang merepresentasikan manusia atau pengunjung dan objek museumnya juga dibuat dan dimasukkan dalam lingkungan *virtual museum*.



Gambar 11 Desain navigasi dan interaksi Manusia

Gambar 11 merupakan perancangan navigasi dan interaksi terhadap objek yang akan merepresentasikan *user* atau pengunjung dalam menjelajahi lingkungan *virtual museum*. Objek ini dapat berjalan menjelajahi lingkungan *virtual museum* yang dikontrol melalui keyboard. Objek ini dapat berjalan maju, mundur, dan berbelok ke kiri dan kanan.



Gambar 12 Desain navigasi dan Interaksi Objek Museum

Gambar 12 merupakan perancangan navigasi dan interaksi objek museum. Sebagai contoh dalam Gambar 12, yaitu objek Lonceng, ketika objek tersebut dipilih atau diklik maka akan ditampilkan informasi objek tersebut sesuai dengan nama objeknya.

Setelah *virtual museum*nya selesai dibangun maka dibuat sebuah web untuk *virtual museum* ini. Gambar 3 adalah tampilan halaman utama dari hasil implementasi *Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat* berbasis *Web* berdasarkan perancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.



Gambar 13 Halaman Utama

Gambar 13 merupakan tampilan dari halaman utama aplikasi *Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat* berbasis *web*. Pada halaman utama ini menampilkan artikel-artikel terbaru. Selain itu juga tersedia menu Profil, Sejarah, Katalog Objek, *Virtual Museum*, dan *Login* untuk *admin*. Menu Profil untuk menampilkan Profil Museum. Menu Sejarah untuk menampilkan Sejarah Museum. Menu Katalog Objek untuk menampilkan objek-objek yang ada di museum. Menu *Virtual Museum* untuk menjelajahi lingkungan *virtual museum* dengan objek-objek 3D didalamnya. Menu *Login* untuk *admin* dapat mengakses menu-menu yang digunakan untuk mengelola Profil, Sejarah, Artikel, dan Objek dalam aplikasi ini.



Gambar 14 Halaman Katalog Objek

Gambar 14 merupakan halaman katalog objek. Pada halaman ini *user* atau pengunjung dapat melihat objek-objek yang terdapat pada museum. Katalog objek ini menyajikan nama objek, informasi objek, kategori objek, dan gambar objek. Untuk objek dalam bentuk tiga dimensi, *user* atau pengunjung dapat melihatnya pada menu *Virtual Museum* seperti pada Gambar 15.



Gambar 15 Halaman Virtual Museum

Gambar 15 menunjukkan halaman *Virtual Museum* dimana setiap pengunjung dapat menjelajahi museum seperti keadaan sebenarnya. Didalam *virtual museum* ini sendiri juga telah dilengkapi objek-objek beserta informasinya masing-masing. Untuk dapat melihat informasi objeknya, pengunjung hanya perlu memilih objek yang ada pada *virtual museum* dan akan ditampilkan informasi terkait objek tersebut.

5. SIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan simulasi program yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa *Prototype Virtual Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat* berbasis *Web* yang dibangun dapat meningkatkan aksesibilitas terhadap museum dan objek-objek yang ada. Penerapan multimedia dalam *prototype virtual museum* ini juga menunjang penyajian berbagai informasi dengan lebih menarik dan interaktif, sehingga *prototype virtual museum* ini dapat menjadi media pembelajaran dan penyampaian informasi yang menarik dan interaktif dalam rangka pelestarian dan pengembangan warisan budaya Jawa, khususnya yang ada di Museum Keraton Kasunanan Surakarta Hadiningrat.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugroho, F. & Nofitasari. 2011. *Virtual Galeri Museum Gunungapi Merapi Sleman*. Yogyakarta: AMIKOM.
- [2] Famukhit, M. L. & Sukadi, 2012. *Membangun Aplikasi Virtual 3D Museum Prasejarah Buwono Keling pada Dinas Kebudayaan, Pariwisata, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Pacitan*, Surakarta: Seruni FTI UNSA 2012 Volume 1.
- [3] Winarti, Sri, 2004, *Sekilas Sejarah Keraton Surakarta*, Surakarta: Cendrawasih.
- [4] Davison, G. and Mc Conville, C., 1991, *A Heritage Handbook*, NSW: Allen & Unwin.
- [5] Karmadi, A. D., 2007, *Budaya Lokal sebagai Warisan Budaya dan Pelestariannya*, Semarang: Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Propinsi Jawa Tengah.
- [6] Loomis, R.J., Elias, S.M., & Wells, M., 2003, *Website Availability and Visitor Motivation: An evaluation study for the Colorado Digitization Project*, Fort Collins: Colorado State University.
- [7] White, M., Mourkoussis, N., Darcy, J., Petridis, dkk., 2004, *ARCO— AnArchitecture for digitization, management and presentation of virtual exhibitions*, Crete: Proceedings of the CGI'2004 Conference.
- [8] Hin, L.T.W., Subramaniam, R., & Aggarwal, A.K., 2003, *Virtual Science Centers: A New Genre Of Learning In Web-Based Promotion Of Science Education*, IEEE Computer Society, p.156–165.
- [9] Cantor, D. & Jones, B., 2012, *WebGL Beginner's Guide*, Birmingham: Packt Publishing.
- [10] Admin, 2011, CopperCube, <http://www.ambiera.com/coppercube>. Diakses tanggal 29 November 2012.
- [11] Parent, A., 1999, *A Virtual Environment Task-Analysis Tool For The Creation Of Virtual Art Exhibits*, Cambridge: MIT Press.
- [12] Pressman, R. S., 2002, *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*, Yogyakarta: Andi.