

# **APLIKASI AR-WHB (*AUGMENTED REALITY AND WEB HISTORICAL BUILDING*) UNTUK PROMOSI BANGUNAN BERSEJARAH DI KOTA SEMARANG**

**Abas Setiawan, Fitroh Rizky Muwardah, Dimas Arsyad Febrialda**  
**Universitas Dian Nuswantoro Semarang**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Daerah Kota Semarang memiliki beberapa bangunan bersejarah seperti Museum Mandala Bhakti, Lawang Sewu dan Gereja Blenduk (Anonim,2011). Banyak bangunan bersejarah di renovasi karena akan di gantikan oleh bangunan lain yang lebih modern. Pemerintah setempat mendanai proyek-proyek restorasi yang bertujuan untuk mengubah tempat tersebut menjadi komunitas rekreasi ruang seperti taman (K. Bickerstaff dan G. Walker,2001). Banyak generasi muda yang tidak tahu bangunan bersejarah di Kota Semarang. Bahkan ada satu atau beberapa bangunan bersejarah di Kota Semarang kondisinya memprihatinkan. Sudah keharusan untuk menghidupkan kembali agar bisa memberi nilai dan manfaat sebagai cagar budaya. Nilai dan manfaat tersebut, tidak harus selalu ekonomis, akan tetapi bisa dilihat dari sisi ilmu pengetahuan sebagai sejarah kota(Anonim,2011).

Pada tahun 1992, Walikota Semarang melakukan pendataan bangunan bersejarah. Lewat sebuah SK Walikota No 646/50/92, dinyatakan 101 bangunan bersejarah di Semarang harus dilindungi. Namun dari jumlah itu semakin banyak yang rusak karena diperlakukan sembarangan bahkan sampai dibongkar oleh pemiliknya. Selama 10 tahun terakhir saja, 17 bangunan bersejarah di Semarang runtuh atau sengaja dirobohkan. Jika tidak segera dievaluasi, dikhawatirkan bangunan bersejarah akan hilang (Anonim,2006).

Salah satu cara untuk melestarikan dan melindungi bangunan bersejarah tersebut adalah dengan promosi untuk menumbuhkan rasa cinta terhadap bangunan bersejarah. Ada beberapa promosi yang sudah dilakukan pemerintah yaitu pada *website* resmi Kota Semarang dan *website* resmi Provinsi Jawa Tengah.

*Website* merupakan sarana informasi di Era modern yang relative murah, cepat, dan bisa di akses oleh masyarakat luas. Dalam *website* resmi Kota Semarang hanya terdapat gambar dan penjelasan teks ([semarangkota.go.id](http://semarangkota.go.id),2011). Sedangkan di dalam *website* resmi provinsi Jawa Tengah, pengguna harus mengunduh *file* berekstensi PDF untuk dapat melihat Potensi Bangunan bersejarah yang ada di Kota Semarang ([birohumas.jatengprov.go.id](http://birohumas.jatengprov.go.id),2011).

Promosi yang sudah dilakukan oleh pemerintah hanya sebatas informasi yang kurang interaktif dan kurang menarik terhadap pengguna ataupun pengunjung *website* tersebut. Masih ada masyarakat yang belum tahu dan tidak menghargai eksistensi dari bangunan bersejarah tersebut. Pengunjung *website* terkadang juga ingin melihat deskripsi secara utuh dari bangunan bersejarah tersebut walaupun hanya dengan model 3D. Bangunan bersejarah juga merupakan asset hasil kebudayaan suatu daerah yang wajib dilestarikan.

Perlu diadakan suatu terobosan terbaru dalam promosi bangunan bersejarah. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi yang sudah ada, mungkin dapat membantu kelestarian atau eksistensi dari suatu bangunan bersejarah itu sendiri. Setidaknya dengan promosi tersebut dapat memberikan kesadaran kepada masyarakat luas untuk melindungi warisan hasil budaya leluhur.

Ditawarkan sebuah teknologi canggih yaitu *Augmented Reality*. *Augmented Reality* atau realitas ditambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi kedalam lingkungan nyata tiga dimensi, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu yang nyata. (Wikipedia,2011). “*AR is the supplementing of virtual information and functionality into the real world*” (Azuma, 1997, Azuma et al., 2001). Selain itu digabungkan dengan teknologi *website* sehingga aplikasi ini diberi nama AR-WHB. AR-WHB adalah kepanjangan dari *Augmented Reality and Web Historical Building*.

### **Tujuan Penulisan**

Tujuan yang ingin dicapai dari AR-WHB ini adalah untuk mempromosikan bangunan bersejarah dengan teknologi *Augmented Reality* agar website lebih interaktif.

### **Manfaat Penulisan**

#### *Manfaat Teoritis*

Sebagai bahan informasi dalam mengembangkan khasanah ilmu pengetahuan dan bahan referensi yang mempunyai bahan kajian yang sama atau serumpun dengan tulisan ini.

#### *Manfaat Praktis*

1. Sebagai media promosi yang interaktif sehingga diharapkan dapat menarik minat masyarakat terhadap perlindungan dan kelestarian bangunan bersejarah di Kota Semarang.
2. Terobosan baru dalam dunia teknologi sebagai media promosi bangunan bersejarah di Kota Semarang.

### **GAGASAN**

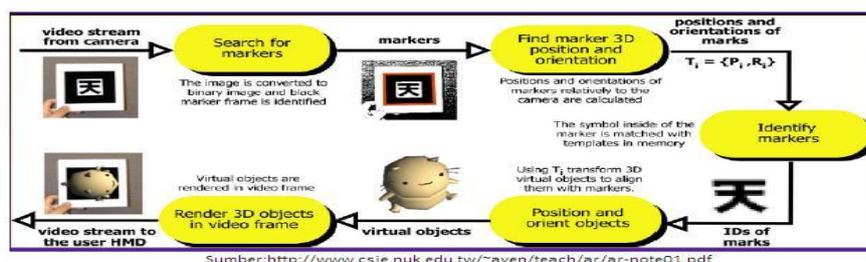
Kurangnya kepedulian masyarakat terhadap eksistensi bangunan bersejarah sangat berpengaruh terhadap kelestarian bangunan bersejarah itu sendiri. Upaya – upaya yang sudah dilakukan pemerintah adalah dengan mempromosikan di dalam website Kota Semarang dan website Jawa Tengah. Saat ini di Kota Semarang banyak sekali bangunan bersejarah yang kondisinya memprihatinkan karena tidak ada yang menjaga kelestarian bangunan bersejarah itu. Kebanyakan berada di

daerah Kota lama. Penyelamatan Kota Lama yang dilakukan Pemerintah Kota Semarang dinilai tidak jelas oleh kalangan pemerhati. Berbagai masalah, mulai dari pelapukan dan kerusakan bangunan hingga rendahnya kepedulian terhadap nilai dan manfaat bangunan kuno terus berlangsung tanpa ada reaksi (Anonim, 2011). Perlu adanya suatu kesadaran sendiri dari masyarakat. Untuk menumbuhkan kesadaran tersebut adalah dengan promosi yang baik dan interaktif. Dengan memanfaatkan teknologi *Augmented reality* diharapkan bisa menambah daya tarik pengunjung suatu situs web sehingga promosi didalamnya akan lebih terlihat interaktif.

*Augmented reality* atau realitas tertambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya 2 dimensi atau 3 dimensi kedalam lingkungan nyata 3 dimensi, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu yang nyata. (Anonim, 2011). “AR is the supplementing of virtual information and functionality into the real world” (Azuma, 1997, Azuma et al., 2001). Aplikasi *augmented reality* menggabungkan interaksi alami, nyata dan kaya akan realitas fisik dengan bebas dari kendala dan presisi digital di dunia (T. Jebara, C. Eyster, J. Weaver, T. Starner dan A. Pentland, 1997). Salah satu manfaat aplikasi ini menjadi bagian dari realitas fisik *user* atau pengguna adalah berpotensi dapat tampil lebih intuitif dan menyediakan antarmuka yang *user-friendly* untuk orang non-teknis (Kostas Anagnostou dan Panagiotis Vlamou, 2011).

Banyak aplikasi *Augmented reality* didasarkan pada kit pengembangan perangkat lunak dan perpustakaan seperti FLARToolkit (Saqoosha, 2008), ARToolkit (H. Kato and M. Billinghurst, 1999) dan ARTag (M. Fiala, 2004) yang membutuhkan pemrograman yang ekstensif dengan keterampilan dan pengetahuan teknis. Beberapa aplikasi berbasis GUI authoring sistem juga telah disajikan dalam (G. A. Lee, G. J. Kim, dan M. Billinghurst, 2005) (M.J. Wang, C.H. Tseng, and C. Y. Shen, 2010) (H. Seichter, J. Looser, dan M. Billinghurst, 2008) (P. Grimm, M. Haller, V. Paelke, S. Reinhold, C. Reimann, dan R. Zauner, 2002) (J. Zauner dan M. Haller, 2004). Akan tetapi, tools yang akan di gunakan yaitu bernama FLARToolkit. FLARToolkit atau *Flash Augmented Reality Toolkit* adalah suatu *library open source* untuk membangun aplikasi AR dalam Flash.

Cara kerja FLARToolkit adalah menggunakan kertas yang sudah mempunyai pola tertentu kemudian kita jalankan aplikasi. Setelah aplikasi dijalankan maka aplikasi akan secara otomatis akan membuka kamera dan meng-*scan* pola tersebut untuk kemudian dapat tampil dengan ditambahkan gambar 3D langsung secara otomatis pula. Pada gambar di bawah adalah langkah pembuatan *Augmented Reality* dengan ARToolkit. Pembuatan dengan ARToolkit hampir sama dengan metode pada FLARToolkit yang akan di jelaskan pada bab analisis dan tesis.



Gambar 1 Langkah pembuatan AR dengan ARToolkit

Sumber: <http://www.csie.nuk.edu/~ayen/teach/ar/ar-note01.pdf>

Berikut gambaran umum dari *augmented reality* dan penerapan untuk suatu perancangan *augmented reality* dengan FLARToolkit:

1. Kelas Konstruktor

Hanya di buat sekali dalam suatu kelas. Konstruktor hampir sama dengan *method*. Di dalam konstruktor berisi deklarasi umum atau parameter umum tentang apa saja yang akan dipanggil atau disebarkan kedalam *method* – *method*.

2. Pengaturan Webcam

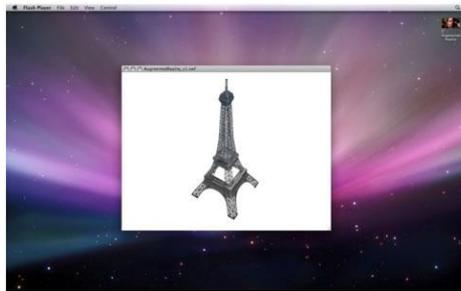
Pengaturan webcam adalah sesuatu yang paling penting, karena jika tidak ada pengaturan ini maka *Augmented Reality* akan terlihat tidak berarti. Sebagai aplikasi yang berjalan, flash player secara otomatis akan meminta pengguna untuk mengaktifkan jalur lintas kamera yang sudah di program sebelumnya. Objek Vidio adalah jendela pada layar dimana video akan ditampilkan, objek tambahan akan terlihat dan obejek 3D akan secara langsung menempel pada objek nyata.

3. Pengaturan FLAR

Sebuah batu penjuru dari proyek ini adalah deteksi penandaan. FLAR digunakan sebagai penanda grafik yang sudah terdeteksi dalam webcam. Penanda juga di ukur rotasi, posisi, dan skalanya. FLAR akan mencari setiap frame dari informasi webcam untuk mendeteksi objek pola. Skema deteksi menggunakan *ActionScriptBitmapData object*, yang akan menentukan model, ukuran pola dan frame video.

4. Pengaturan Papervision3D

Sebagian besar pengaturan model 3D pada pengkodean pasti menggunakan Papervision3D. *BasicRenderEngine object* akan menangani sebagian besar matematika vector, mengubah geometri 3D untuk grafis 2D yang kemudian ditampilkan pada layar. Model 3D COLLADA dimuat dan dimasukkan kedalam adegan video secara langsung dan akan terlihat seakan- akan objek menjadi nyata.

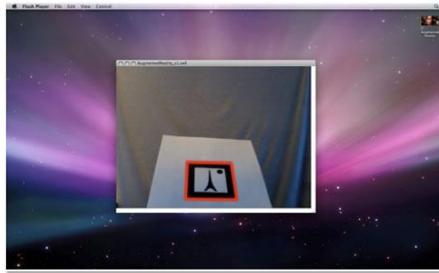


Gambar 2 Contoh Model 3D yang di-render oleh Papervision3D

Sumber: [http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented\\_reality.html](http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented_reality.html)

5. Run Program

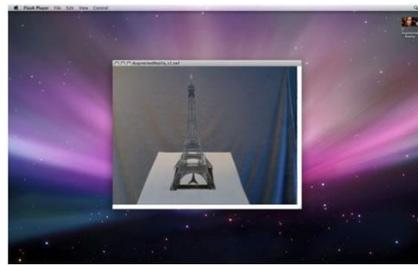
Cetak pola yang sudah disarankan. Jalankan aplikasi yang sudah jadi dalam format SWF. Tunjukkan pola tersebut pada layar kamera.



Gambar 3 Contoh Pola yang sudah terdeteksi dalam kamera

Sumber: [http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented\\_reality.html](http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented_reality.html)

Dari gambar diatas warna merah yang melingkupi semua sisi pada pola tersebut menandakan bahwa aplikasi sedang men-*scan* pola. Setelah itu maka objek model 3D akan dapat di tempelkan pada pola tersebut.



Gambar 4 Contoh aplikasi *Augmented Reality* yang sudah berhasil

Sumber: [http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented\\_reality.html](http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented_reality.html)

Dari *Augmented Reality* tersebut akan digabungkan dengan suatu situs web. *Website* atau Situs Web atau sering disingkat dengan istilah situs adalah sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula berkas-berkas, gambar, video, atau jenis – jenis berkas lainnya (Anonim, 2011).

Penemu situs web adalah Sir Timothy John "Tim" Berners-Lee, sedangkan situs web yang tersambung dengan jaringan pertamakali muncul pada tahun 1991. Maksud dari Tim ketika merancang situs web adalah untuk memudahkan tukar menukar dan memperbarui informasi pada sesama peneliti di tempat ia bekerja. Pada tanggal 30 April 1993, CERN mengumumkan bahwa WWW dapat digunakan secara gratis oleh publik.

Sebuah situs web bisa berupa hasil kerja dari perorangan atau individu, atau menunjukkan kepemilikan dari suatu organisasi, perusahaan. biasanya pembahasan dalam sebuah situs web merujuk pada sebuah ataupun beberapa topik khusus, atau kepentingan tertentu. Sebuah situs web bisa berisi pranala yang menghubungkan ke situs web lain, demikian pula dengan situs web lainnya. Hal ini terkadang membuat perbedaan antara situs web yang dibuat oleh individu ataupun perseorangan dengan situs web yang dibuat oleh organisasi bisnis menjadi tidak begitu jelas.

Situs web dibangun dengan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS dan Javascript. PHP adalah bahasa pemrograman *server-side* yang di spesifikasikan dalam pembuatan *website* (Luke Welling dan Laura Thompson, 2003). Selain itu juga dibutuhkan database. Dalam aplikasi AR-WHB ini database yang digunakan adalah MySQL. MySQL adalah suatu *tool* untuk mengolah basis data atau lebih

tepatnya *Structure Query Languages*. Mysql mulai di publikasikan tahun 1996 dan sudah ada sejak 1979. Kini telah memenangkan *Linux journal readers' choice award* pada sejumlah kesempatan (2003, Luke Welling dan Laura Thompson).

Situs web biasanya ditempatkan pada server web. Sebuah server web umumnya telah dilengkapi dengan perangkat-perangkat lunak khusus untuk menangani pengaturan nama ranah, serta menangani layanan atas protokol HTTP yang disebut sebagai Server HTTP seperti *Apache HTTP Server*, atau *Internet Information Services Apache HTTP Server*.

Dari beberapa penjelasan diatas maka *augmented reality* akan digabungkan dengan *website*. Langkah penggabungannya adalah dimana *Website* akan di berikan SWF File yang berisi *Augmented Reality*. Metode yang di gunakan sangat mudah. Jika menggunakan Adobe Dreamwiever CS 5 hanya dengan masuk pada menu insert – media – SWF kemudian simpan dan cari SWF file yang di inginkan. Setelah tersimpan maka akan muncul *tag* untuk menentukan judul atribut dan akhirnya sudah langsung terkoneksi dengan *website*.

Sebagai implementasi website ini, di perlukan *hosting* dan *domain* agar dapat di akses secara bebas oleh pengguna internet. Dalam kelanjutan dari *website* ini memungkinkan untuk bekerjasama dengan pemerintah Kota Semarang dan yang terkait dengan bangunan bersejarah Kota Semarang sehingga *website* ini akan dapat berfungsi secara optimal.

Penyebaran aplikasi ini berbasis internet, jadi harus melalui *online* media. Akan tetapi, juga disediakan aplikasi *offline* yang bisa di unduh secara gratis didalam website. Pihak yang dapat membantu implementasi gagasan ini adalah pihak pemerintah Kota Semarang dan pihak Badan Pengelolaan Kawasan Kota Lama atau singkat BPK2L di Kota Semarang.

Diambil contoh didalam *website* Kota Semarang untuk mengimplementasikan aplikasi ini. *Website* Kota Semarang dapat menyediakan portal khusus bangunan kuno. Dari portal khusus tersebut aplikasi ini diterapkan. Penerapan itu sendiri bisa dengan dua cara. Cara yang pertama dengan menanam aplikasi sistem kedalam web Kota Semarang. Cara Kedua adalah dengan menggunakan *link* dimana nanti akan terhubung dengan aplikasi AR-WHB.

Pendataan di ambil dari Kota Semarang sebagai contoh bangunan bersejarah seperti Gereja Blenduk, Museum Mandala Bhakti dan Lawang Sewu. Karena untuk sebagai sample maka hanya diambil tiga bangunan tersebut. Apabila sudah berjalan dengan baik, maka akan di kembangkan dengan menambah objek bangunan bersejarah yang ada di Kota Semarang. Berikut adalah beberapa daftar bangunan bersejarah Kota Semarang yang meliputi Museum Mandala Bhakti, Gereja Blenduk, dan Lawang Sewu di ambil dari data potensi daerah Kota Semarang dan dari masyarakat umum Kota Semarang.

Tabel 1 Daftar 3 bangunan bersejarah Kota Semarang

No.	Bangunan bersejarah	Alamat
1.	Museum Mandala Bhakti	Jalan Soegiyopranoto No.1 (Komplek Tugu Muda)
2.	Lawang Sewu	Jalan Pemuda – Grajen
3.	Gereja Blenduk	Komplek Tugu Muda

Disamping data alamat juga terdapat data berupa gambar bangunan bersejarah Kota Semarang yang diambil dari data potensi Kota Semarang.



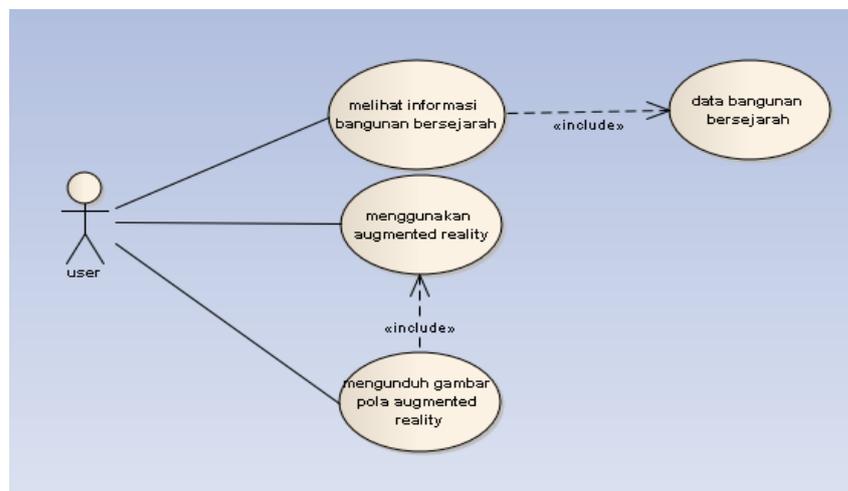
Gambar 5 Bangunan bersejarah Kota Semarang

Sumber: [birohumas.jatengprov.go.id/userfile/file/data%20potensi%20kabkota](http://birohumas.jatengprov.go.id/userfile/file/data%20potensi%20kabkota)

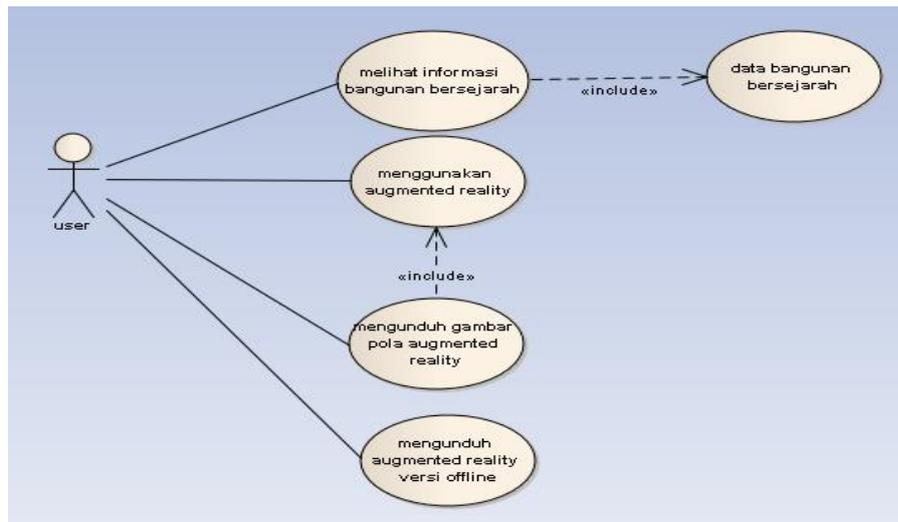
Untuk membuat aplikasi ini dibutuhkan beberapa perangkat – perangkat tambahan. Perangkat tambahan tersebut meliputi perangkat lunak atau *software* dan perangkat keras atau *hardware*. Proses pengembangan aplikasi AR-WHB ini juga memerlukan beberapa perancangan rekayasa perangkat lunak. Model perancangan yang di gunakan adalah *use case diagram* dan *activity diagram*. Di dalam *use case diagram* terdapat aktor. Aktor yang digunakan dalam AR-WHB adalah *user* atau pengguna dan administrator.

*User* dalam perancangan AR-WHB ini adalah pengguna yang membutuhkan informasi mengenai Bangunan – bangunan bersejarah di Kota Semarang. Sedangkan administrator bertugas mengontrol keseluruhan sistem agar berjalan dengan baik. Administrator melakukan pengumpulan data tentang bangunan bersejarah berikut informasi terbaru dari pemerintah, pembaharuan data, dan perawatan sistem.

*Use case diagram* menggambarkan interaksi antara aktor dan perangkat lunak. Sub bagian di bawah ini akan menjelaskan *use case diagram* untuk *website* yang akan dibuat.

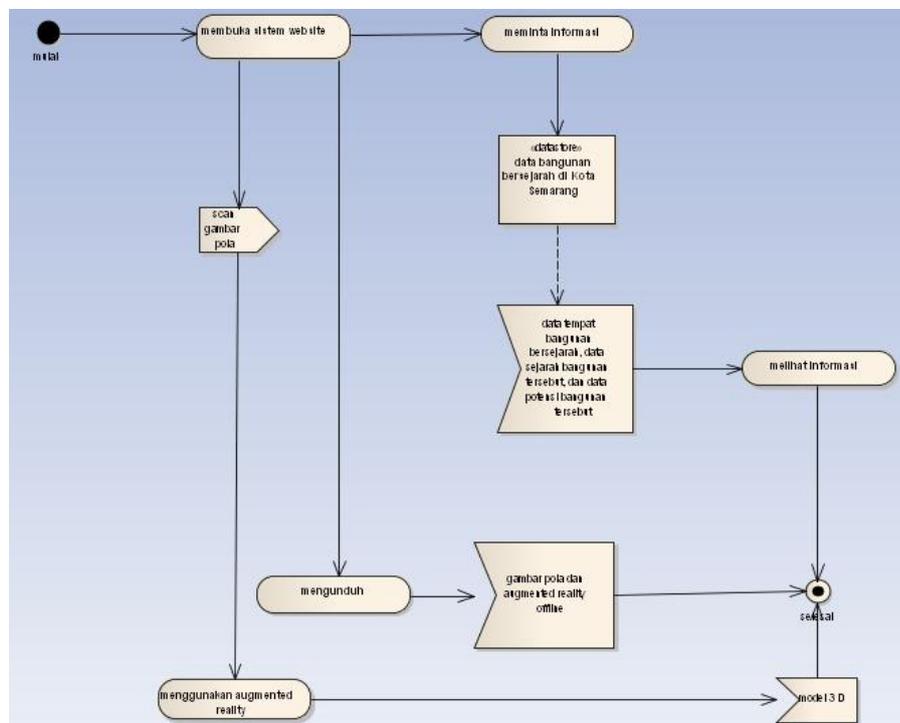


Gambar 6 *Use case diagram user*

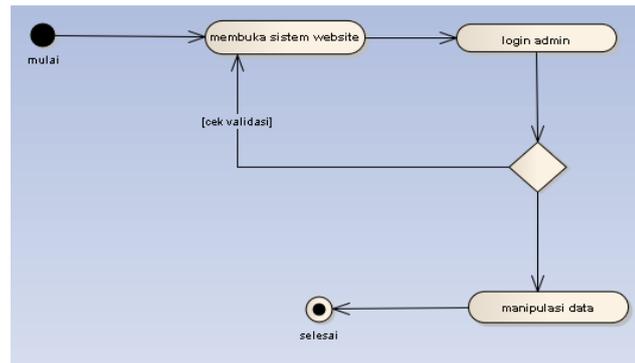


Gambar 7 Use case diagram administrator

Setelah merancang *use case diagram* selanjutnya adalah *activity diagram*. *Activity diagram* memodelkan alur kerja atau *workflow* sebuah proses bisnis atau urutan aktivitas pada suatu proses. Diagram ini sangat mirip dengan *flowchart* karena dapat memodelkan prosedur logika, proses bisnis alur kerja. Perbedaan utamanya adalah *flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur kerja dari sebuah sistem, sedangkan *activity diagram* dibuat untuk menggambarkan aktivitas dari aktor.



Gambar 8 Activity diagram user



Gambar 9 Activity diagram administrator

## KESIMPULAN

Internet merupakan media yang sangat strategis dalam penyebaran informasi. Internet di implementasikan melalui *website* yang mempunyai tujuan tertentu. Sasaran tujuan dalam makalah ini adalah sebagai media promosi sehingga masyarakat akan lebih mencintai dan melestarikan bangunan bersejarah di Kota Semarang. *Website* tidak hanya menampilkan konten yang statis akan tetapi bisa juga sebagai konten yang interaktif. Salah satu cara yang dapat membuat website terlihat lebih interaktif adalah dengan *augmented reality*. *Augmented reality* dapat menghubungkan objek buatan dengan objek nyata dengan kamera sebagai penghubung.

Kesimpulan dari perancangan, desain dan analisis ini adalah memungkinkan sekali jika *augmented reality* di terapkan dalam sebuah website untuk kemudian di jadikan media promosi bangunan bersejarah Kota Semarang. Di samping itu, Masyarakat luas akan dapat mengetahui secara nyata tentang bangunan bersejarah Kota Semarang.

Mungkin ini adalah sebuah terobosan terbaru untuk mempromosikan bangunan bersejarah suatu daerah. Pengguna dapat melihat dan merasakan seakan – akan nyata di tangan pengguna. Akan tetapi, masih perlu banyak dukungan dari pemerintah setempat atau pendukung guna kelestarian potensi daerah. Masih banyak kekurangan dalam tulisan ini yang harus di sempurnakan seperti pembuatan pola dalam *Augmented reality* ini sangatlah rumit dan di ambil hanya tiga bangunan bersejarah saja. Implementasi website ini juga tidak akan berjalan dengan mudah apabila tidak di dukung segenap pihak yang terkait.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2009. *Augmented reality using a webcam and Flash*.(online).  
([http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented\\_reality.html](http://www.adobe.com/devnet/flash/articles/augmented_reality.html).  
diakses pada: 19 November 2011.)
- Anonim. 2011. *Augmented Reality*.(online).  
([http://id.wikipedia.org/wiki/Realitas\\_tertambah](http://id.wikipedia.org/wiki/Realitas_tertambah). Diakses pada:18  
November 2011.)
- Anonim.2008. COLLADA.(online).(http://en.wikipedia.org/wiki/COLLADA.  
Diakses pada:19 November 2011.)

- Anonim. 2011. *Data Potensi Kota Semarang*.(online).  
(<http://birohumas.jatengprov.go.id/userfile/file/data%20potensi%20kabkota.diakses.pada:20.November.2011>.)
- Anonim. 2011. *Gedung Kuno*. (online).  
([http://semarangkota.go.id/cms/index.php?option=com\\_wrapper&Itemid=262](http://semarangkota.go.id/cms/index.php?option=com_wrapper&Itemid=262). Diakses pada: 6 Desember 2011.)
- Anonim.2011. *Penyelamatan Kota Lama Tak Jelas*.(online).  
(<http://suaramerdeka.com/v1/index.php/read/cetak/2011/07/05/151379/Pe nyelamatan-Kota-Lama-Tak-Jelas>.Diakses pada: 12 Januari 2012.)
- G. A. Lee, G. J. Kim, dan M. Billinghurst.2005 *Immersive authoring: What You eXperience Is What You Get* (WYXIWYG).Commun.ACM.
- H. Kato and M. Billinghurst.1999. *Marker Tracking and HMD Calibration for a video-based Augmented Reality Conferencing System*. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Workshop on Augmented Reality (IWAR 99).
- H. Seichter, J. Looser, dan M. Billinghurst.2008. *ComposAR: An intuitive tool for authoring AR applications*.7<sup>th</sup> IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality.
- J. Zauner dan M. Haller.2004. *Authoring of Mixed Reality Applications Including Multi-Marker Calibration for Mobile Devices*. 10<sup>th</sup> Eurographics Symp. Virtual Environments (EGVE 2004).
- K. Bickerstaff dan G. Walker. 2001.*Participatory local governance and transport planning*.Environment and Planning A.
- Kostas Anagnostou dan Panagiotis Vlamos. *Square AR: Using Augmented Reality for urban planning*. 2011.Third International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications IEEE.
- Luke Welling dan Laura Thompson.2003.*PHP and MySQL second editon*.Sams Publishing.Indiana.
- M. Fiala.2004. *ARTag, An Improved Marker System Based on ARToolkit*. National Research Council Canada.
- M.J. Wang, C.H. Tseng, dan C. Y. Shen.2010. *An Easy to Use Augmented Reality Authoring Tool for Use in Examination Purpose*.IFIP Advances in Information and Communication Technology.Springer Boston.
- P. Grimm, M. Haller, V. Paelke, S. Reinhold, C. Reimann, dan R. Zauner.2002. *AMIRE - authoring mixed reality*. Augmented Reality Toolkit.The First IEEE International Workshop.
- R. Azuma.1997.*A Survey of Augmented Reality*.Presence. Situs Web.2011.  
[http://id.wikipedia.org/wiki/Situs\\_web](http://id.wikipedia.org/wiki/Situs_web). Diakses pada: 21 November 2011
- Saqoosha.2011. *FLARToolkit*. (online).  
(<http://www.libspark.org/wiki/saqoosha/FLARToolKit/en>.Diakses pada 1 januari 2011.)
- Suara Merdeka. 2006. *Pemeliharaan Perlu Kontribusi Pemkot, Daftar Bangunan Kuno Dievaluasi*. (online). Sumber:  
<http://www.google.com>. diakses pada: 28-01-2008.)
- T. Jebara, C. Eyster, J. Weaver, T. Starner dan A. Pentland.1997. *Stochastic: Augmenting the Billiards Experience with Probabilistic Vision and Wearable Computers*. International Symposium on Wearable Computers.