

Pembuatan Virtual Tour pada Situs Sejarah Indonesia Menggunakan Crowdsourcing Foto Digital untuk Mempromosikan Situs Sejarah Nusantara

¹Anggit Wikanningrum, ²Anik Vega Vitianingsih, ³Achmad Choiron
Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo
¹anggit.wikanningrum@gmail.com(*), ²vega@unitomo.ac.id, ³choironunitomo@gmail.com

Abstract — Promotion of the site's history is one of the important factors for the preservation of the archipelago history. The barrier faced to do is that site promotional media nusantara history which does not draw as well as the expensive cost of publication on media advertising. One of methods that can be used is by utilizing digital photos or digital video taken on historical sites and combines them to form a network of relationships between the photos. User can navigate to look around the history site so it can be used as media promotion. The method used for the incorporation of digital photographs or digital video is a method of bundle adjustment and auto camera calibration. Bundle adjustment is a method used to predict the position of the camera relative to the other cameras, while the auto calibration method of camera was used to predict the intrinsic and extrinsic parameters of digital camera used. By using both of these methods and software for web-based navigation, can be used as media promotion of the history of the archipelago which is interesting, easy, and covering the whole of the history section of the site.

Keywords — history preservation of the archipelago, bundle adjustment, auto camera calibration.

Abstrak— Promosi situs sejarah merupakan salah satu faktor penting untuk pelestarian sejarah nusantara. Kendala yang dihadapi untuk melakukan promosi situs sejarah nusantara adalah media promosi yang tidak menarik serta mahal biaya publikasi pada media-media iklan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan memanfaatkan foto-foto digital atau video digital yang diambil pada situs sejarah dan menggabungkannya untuk membentuk suatu jaringan hubungan antar foto. Pengguna dapat melakukan navigasi untuk melihat-lihat situs sejarahnya sehingga dapat digunakan sebagai media promosi situs sejarah. Metode yang digunakan untuk penggabungan foto-foto digital atau video digital adalah metode bundle adjustment dan auto calibration camera. Bundle adjustment adalah metode yang digunakan untuk memprediksi posisi kamera relatif terhadap kamera yang lain, sedangkan metode auto calibration camera digunakan untuk memprediksi parameter intrinsik dan ekstrinsik dari kamera digital yang digunakan. Dengan menggunakan kedua metode tersebut dan perangkat lunak untuk navigasi berbasis web, dapat dijadikan media promosi sejarah nusantara yang menarik, mudah, dan mencakup seluruh bagian dari situs sejarah tersebut.

Kata Kunci— pelestarian sejarah nusantara, bundle adjustment, auto calibration camera.

I. PENDAHULUAN

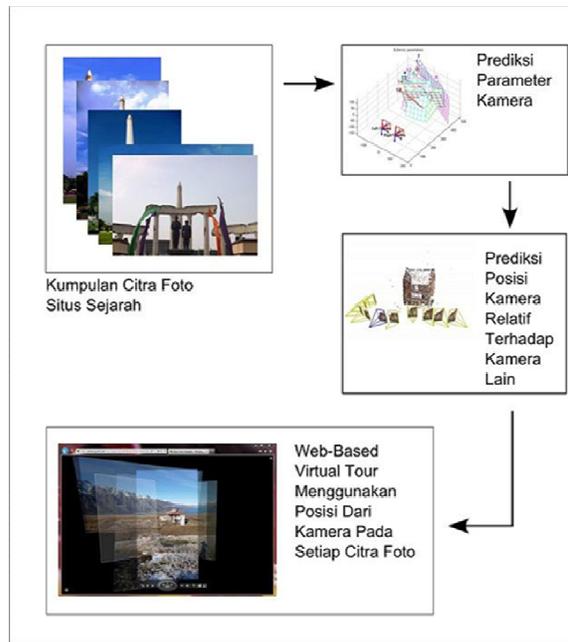
Sejarah merupakan bagian yang tidak boleh dilupakan oleh bangsa ini. Dari sejarah, kita semua dapat belajar tentang kearifan, budaya, dan peristiwa yang terjadi untuk dapat diambil sebagai pelajaran bagi generasi yang akan datang. Di Indonesia, terdapat banyak sekali situs sejarah yang berupa museum, candi, dan cagar budaya tetapi minat masyarakat untuk berkunjung ke situs sejarah biasanya hanya ke situs sejarah yang besar saja seperti candi prambanan, candi borobudur, dan candi mendut. Dua jenis situs sejarah yang lain, yaitu museum dan cagar budaya masih sepi pengunjung.

Menurut informasi yang dijabarkan oleh Departemen Kebudayaan dan Pariwisata Indonesia tahun 2009, bahwa pengunjung museum dari 2007-2009 mengalami penurunan yang cukup signifikan. Media promosi yang kurang menarik, kurikulum sekolah yang tidak memasukkan tour museum sebagai bahan ajar, dan perkembangan teknologi yang cukup pesat menjadikan anak-anak, khususnya para remaja, menjadi enggan untuk berkunjung ke situs sejarah, khususnya museum dan cagar budaya.

Selain perkembangan bidang ponsel dan internet, perkembangan bidang robotika juga tidak kalah pesat. Salah satu riset yang digunakan sebagai dasar oleh peneliti yang lain adalah rekonstruksi 3D dan bundle adjustment. Kedua metode tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu mencari hubungan transformasi 3D antara satu citra digital dengan citra digital yang lain, atau lebih sederhananya mencari dari titik sebelah mana citra digital tersebut diambil relatif terhadap citra digital yang lain.

II. METODE PENELITIAN

Terdiri dari 4 fase pengembangan yaitu pengumpulan citra foto situs sejarah, prediksi parameter kamera, prediksi posisi kamera relatif terhadap kamera yang lain, dan pembuatan perangkat lunak virtual tour berbasis web dengan masukan posisi kamera yang diperoleh dari proses sebelumnya.



Gambar 1: Tahapan Pembuatan Aplikasi

a. Sistem Pembuatan Virtual Tour

Sistem pembuatan virtual tour yang diajukan dalam penelitian ini terbagi menjadi 4 tahapan pembuatan. Tahapan tersebut adalah pengambilan atau pengumpulan citra foto/video dari suatu situs sejarah tertentu, melakukan prediksi parameter kamera yang digunakan, melakukan prediksi posisi kamera relatif terhadap kamera yang lain, dan pembuatan modul virtual tour berbasis web sesuai dengan posisi kamera yang diperoleh dari proses sebelumnya. Diagram dari sistem dapat dilihat pada gambar 1. Sistem akan diimplementasikan untuk dua situs sejarah yang berbeda, yaitu monumen tugu pahlawan dan Museum Sampoerna yang keduanya berada di kota Surabaya.

b. Pengambilan Data Citra Foto atau Video

Pengambilan data citra foto dan/atau video dari suatu situs sejarah dilakukan dengan menggunakan dua pendekatan yaitu pengambilan sendiri oleh peneliti dan melakukan crowdsourcing pada situs-situs media sosial atau blog yang membahas tentang situs sejarah sedang diproses. Untuk pengambilan citra foto sendiri, teknis pengambilan citra foto pada dasarnya sama dengan teknik pengambilan gambar pada bidang fotografi, yaitu citra hasil yang terfokus dan tidak menghasilkan blur. Untuk pengambilan video, kamera yang digunakan sebisa mungkin terdapat video stabilization sehingga tidak terdapat banyak motion blur yang muncul pada hasil perekaman.

Untuk metode pengambilan dengan menggunakan crowdsourcing, digunakan mesin pencarian seperti Google Image Search— atau Bing Image Search.

Setiap citra foto yang diunduh akan dipilah-pilah menjadi beberapa bagian sesuai dengan situs sejarah yang sedang diproses. Dengan menggunakan metode crowdsourcing, maka situs sejarah yang banyak dikunjungi, seperti candi borobudur atau candi prambanan, dapat dibuatkan virtual tour-nya untuk media promosi.

c. Prediksi Parameter Kamera

Tahapan kedua dari pembuatan virtual tour dari kumpulan citra foto atau video adalah melakukan kalibrasi kamera yang digunakan untuk pengambilan citra atau video. Tujuan dari kalibrasi kamera adalah mengetahui karakteristik internal dan eksternal dari kamera yang digunakan. Hasil dari kalibrasi kamera akan digunakan untuk pembuatan virtual tour berbasis web pada tahapan ketiga. Salah satu metode untuk melakukan kalibrasi kamera dengan masukan beberapa citra foto dijabarkan pada makalah [1]. Pada makalah tersebut, kalibrasi dilakukan dengan mengasumsikan objek yang diambil melalui citra foto koheren dan datar. Salah satu kelemahan dari metode Zhang adalah perlunya beberapa citra foto yang menangkap objek tertentu untuk melakukan kalibrasi.

III. HASIL DAN DISKUSI

Aplikasi virtual tour untuk situs bersejarah di Surabaya, menampilkan gambar panorama 360 untuk Monumen Tugu Pahlawan dan Museum Sampoerna yang saat ini menjadi ikon wisata sejarah dan budaya di Surabaya.

Aplikasi yang dibuat berbasis web, memungkinkan semua orang yang terkoneksi ke internet untuk dapat menikmati suasana pemandangan sekitar Monumen Tugu Pahlwan dan Museum Sampoerna, seolah-olah mereka berada di satu titik di lokasi wisata bersejarah tersebut. Aplikasi memiliki navigasi untuk mengubah tampilan, sehingga pengguna dapat melihat pemandangan panorama 360 seolah-olah pengguna berada di tengah-tengah area wisata tersebut. Gambar panorama 360 tersebut dihasilkan dari kumpulan foto-foto yang diambil bisa dari apa yang diunggah dan tersebar di internet. Kumpulan-kumpulan foto tersebut kemudian dijahit dan digabungkan menjadi sebuah foto panorama 360.

Penelitian ini memiliki 2 bagian, yaitu aplikasi yang pertama untuk mengumpulkan foto dan menjadikannya sebagai foto panorama. Sedangkan aplikasi yang kedua, menampilkan foto panorama 360 yang dapat diakses oleh pengguna secara interaktif.

Proses pengumpulan foto dilakukan di lokasi dengan kamera foto. Beberapa titik pengambilan gambar ditentukan dengan mempertimbangkan akses masuk dan keluar area Tugu Pahlawan. Penentuan titik pengambilan gambar seperti yang ada pada pada Tabel 1.

Tabel 1 Area Pengambilan Gambar Tugu Pahlawan dan Museum Sampoerna

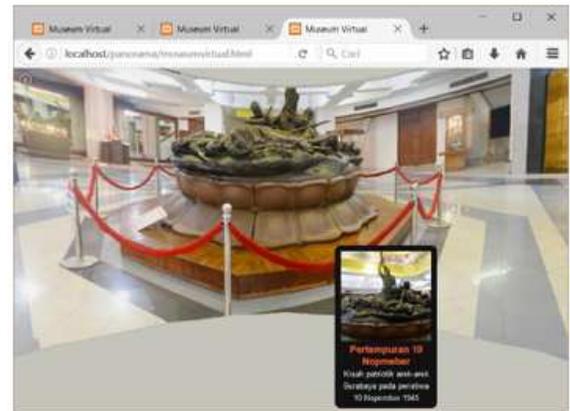
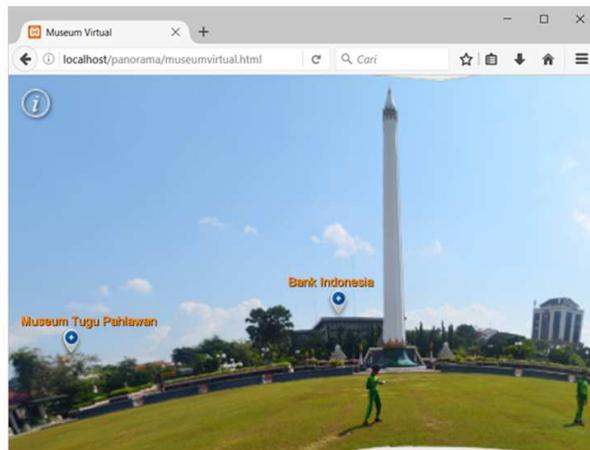
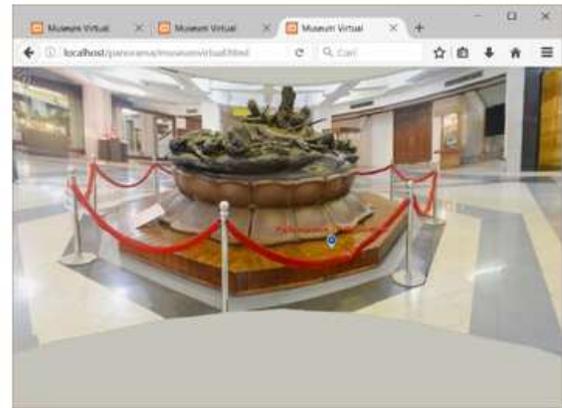
No	Area	Objek Gambar
1	Pintu Gerbang Bagian depan Tugu pahlawan terdiri dari gapuro dan gerbang masuk dengan visualisasi Patung Proklamasi. Selain itu, terdapat area parkir dan fasilitas umum di bagian depan samping area Monumen Tugu Pahlawan.	
2	Lapangan dan Tugu Pahlawan	
3	Ruang Bawah Museum Tugu Pahlawan	

No	Area	Objek Gambar
4	Ruang Atas Museum Tugu Pahlawan	
5	Halaman Depan	
6	Ruang I	

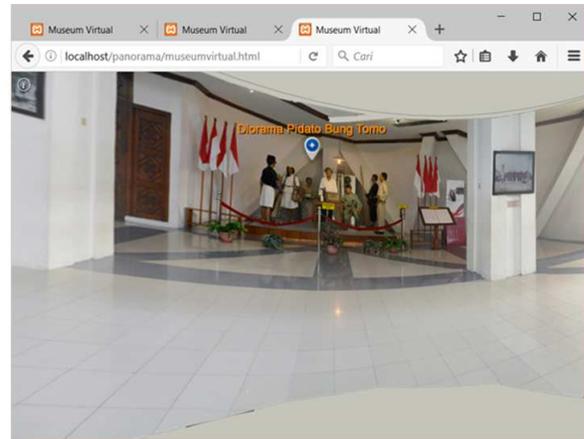
Pengolahan kumpulan gambar menjadi foto panorama 360, menggunakan Microsoft ICE (Image Composite Editor) sehingga didapat foto panorama 360 sebagai berikut:



Gambar 3. Gambar Panorama 360 hasil pengolahan



Gambar 5. Icon pada objek museum dan informasi objek



Gambar 4. Tampilan Virtual Tour dengan Icon Nama Lokasi atau Objek

Berikutnya, dibuat sebuah aplikasi berbasis web dengan HTML5, javascript, dan jQuery untuk dapat menampilkan dan berinteraksi dalam sebuah aplikasi virtual tour sebagai. Navigasi aplikasi virtual tour ini cukup dengan klik mouse dan menggeser ke atas atau ke bawah.

Tampilan objek juga

IV. KESIMPULAN

Metode crowdsourcing memungkinkan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber, kemudian dilakukan proses penggabungan sesuai dengan parameter yang ditentukan. Namun dalam prosesnya membutuhkan waktu untuk melakukan proses pengolahan, pencocokan dan penggabungan. Virtual tour cukup menarik dengan interaksi aplikasi yang sesuai kebutuhan, sehingga pengguna akan dapat merasakan berkeliling area wisata sejarah jauh lebih baik dibandingkan hanya melihat kumpulan foto yang terpisah. Pengambilan dan penggabungan gambar luar ruangan relatif lebih sulit dan perlu persiapan yang lebih baik dibandingkan dalam ruangan. Penelitian berikutnya, perlu menggunakan kamera dengan lensa wide untuk lebih menjangkau seluruh area dengan baik dan penggunaan video sebagai salah sumber dapat mempermudah pengumpulan bahan gambar yang akan digunakan sebagai foto panorama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khronos Group. WebGL specification. <https://www.khronos.org/registry/webgl/specs/latest/2.0/>.
- [2] Marc Pollefeys, Reinhard Koch, and Luc J. Van Gool. Self-calibration and metric reconstruction inspite of varying and unknown intrinsic camera parameters. *International Journal of Computer Vision*, 32(1):7{25, 1999.

- [3] Gang Qian and Rama Chellappa. Bayesian self-calibration of a moving camera. *Comput. Vis. Image Underst.*, 95(3):287{316, September 2004.
- [4] Tomas Svoboda, Daniel Martinec, and Tomas Pajdla. A convenient multi-camera self-calibration for virtual environments. *PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments*, 14(4):407{422, August 2005.
- [5] B. Ummenhofer and T. Brox. Dense 3d reconstruction with a hand-held camera, 2012.
- [6] Changchang Wu, Sameer Agarwal, Brian Curless, and Steven M. Seitz. Multicore bundle adjustment. In *The 24th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2011*, Colorado Springs, CO, USA, 20-25 June 2011, pages 3057{3064, 2011.
- [7] Changchang Wu. SiftGPU: A GPU implementation of scale invariant feature transform (SIFT). <http://cs.unc.edu/~ccwu/siftgpu>, 2007.
- [8] Changchang Wu. Towards linear-time incremental structure from motion. In *2013 International Conference on 3D Vision, 3DV 2013*, Seattle, Washington, USA, June 29 - July 1, 2013, pages 127{134, 2013.
- [9] Zhengyou Zhang. A flexible new technique for camera calibration. *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, 22(11):1330{1334, 2000.