

ANALISIS PENGGABUNGAN (STITCHING) FOTO DAN MENAMPILKAN *VIRTUAL TOUR* PANORAMA 360 DERAJAT MENGGUNAKAN *PLUG-IN THREE.JS*

¹ Moch. Said Ramdhan (1210651079)

² Ulya Anisatur Rosyidah, S.Kom, M.Kom,

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

ABSTRAK

Virtual Tour merupakan ungkapan yang digunakan untuk menggambarkan suatu video dan media fotografi berbasis panorama yang memperlihatkan pandangan tak terputus atau memungkinkan foto berputar 360 derajat, virtual panorama diambil dari sudut pandang berbeda yang terdiri dari sejumlah foto yang digabungkan. Komponen penting dalam pembuatan Virtual tour adalah foto atau citra panorama yang diambil melalui proses pengambilan gambar terlebih dahulu yang kemudian digabungkan atau lebih dikenal dengan istilah *stitching*. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses *stitching* foto atau yaitu menentukan control point antar beberapa citra sehingga proses *stitching* menjadi lebih optimal. Control point merupakan sepasang titik pada citra yang akan digabungkan. Kualitas citra yang akan digabungkan tergantung dari jarak (Distance) Control point disetiap foto atau citra. Jarak antara pasangan titik pada penentuan control point akan berpengaruh pada hasil penggabungan (Stitching) foto, semakin besar rata-rata jarak pasangan control pada foto hasil maka hasil penggabungan foto kurang optimal, dan sebaliknya jika rata-rata jarak (Distance) pasangan control point pada foto jauh lebih kecil hasil *stitching* semakin optimal.

Kata kunci : *virtual tour, stitching, control point*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi membuat manusia memunculkan suatu inovasi baru. Salah satu inovasi yang muncul adalah teknologi *Virtual tour*. *Virtual Tour* merupakan hasil dari pengolahan gambar digital yang berbentuk foto panorama. Foto panorama tersebut kemudian diolah sedemikian rupa sehingga menjadi aplikasi yang dapat melihat kesegala arah, kekanan, kiri, atas, bawah, dan dapat memutar atau diperbesar.

Virtual Tour merupakan ungkapan yang digunakan untuk menggambarkan suatu video dan media fotografi berbasis panorama yang memperlihatkan pandangan tak terputus atau memungkinkan foto berputar 360 derajat, biasanya virtual panorama diambil dari sudut pandang berbeda yang terdiri dari sejumlah foto yang digabungkan.

Komponen penting dalam pembuatan *Virtual tour* adalah foto atau citra panorama yang diambil melalui proses pengambilan gambar terlebih dahulu yang kemudian digabungkan atau lebih dikenal dengan istilah *stitching*.

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses penggabungan (*stitching*) foto atau citra yaitu

menentukan *control point* antar beberapa citra sehingga proses *stitching* menjadi lebih optimal. *Control point* merupakan sepasang titik pada citra yang akan digabungkan. Kualitas citra yang akan digabungkan tergantung dari jarak (Distance) *Control point* disetiap foto atau citra. Jarak antara pasangan titik pada penentuan control point akan berpengaruh pada hasil penggabungan (Stitching) foto, semakin besar rata-rata jarak pasangan control pada foto hasil maka hasil penggabungan foto kurang optimal, dan sebaliknya jika rata-rata jarak (Distance) pasangan control point pada foto jauh lebih kecil hasil *Stitching* semakin optimal.

Hasil atau *output* dari proses penggabungan (*stitching*) citra berupa file yang berekstensi JPEG (*Joint Photographic Experts Group*), file ini kemudian akan diproses dengan menggunakan *Library javascript* yang didalamnya terdapat *plug-in Three.js* yang berfungsi untuk memproses *output* dari penggabungan (*stitching*) foto atau citra yang berekstensi JPEG, sehingga foto atau citra dapat ditampilkan dalam bentuk atau sudut pandang panorama 360 derajat.

Dengan rincian latar belakang diatas maka penulis melakukan analisa penggabungan (Stitching) foto dan menampilkan virtual tour panorama 360 derajat menggunakan plug-in Three.js

2. Dasar Teori

2.1 Virtual Tour

Virtual Tour adalah sebuah program yang menggabungkan teknologi fotografi dengan teknologi informasi (TI) yang bertujuan memberikan informasi ruang (space) secara menyeluruh (3 dimensi) dan interaktif. Informasi ruang (space) yang dapat diolah menjadi aplikasi ini meliputi ruang indoor maupun outdoor. *Virtual Tour* ini telah dipergunakan secara luas sebagai alat promosi dan *tour guide* yang efektif di berbagai bidang industri melalui media Online ataupun Offline (Nathania, 2014).

Virtual Tour merupakan ungkapan yang digunakan untuk menggambarkan suatu video dan media fotografi berbasis panorama yang memperlihatkan pandangan tak terputus atau memungkinkan gambar berputar 360 derajat, biasanya virtual panorama diambil dari sudut pandang berbeda yang terdiri dari sejumlah foto yang sudah dijahit (stitch).

Virtual Tour merupakan hasil dari pengolahan gambar digital yang berbentuk foto panorama. Foto panorama tersebut kemudian diolah sedemikian rupa sehingga menjadi aplikasi yang dapat melihat kesegala arah, kekanan, kiri, atas, bawah, dan dapat memutar atau diperbesar.

2.2 Panorama

Panorama (Citra panoramik) adalah tampilan menyeluruh atau melebar dari suatu ruang, baik dibidang melukis, menggambar, fotografi, film, dan gambar tiga dimensi. Di abad ke 19, panoramik banyak digunakan untuk melukiskan pemandangan atau kejadian bersejarah. Kini teknik lukis pada panoramik sudah mulai digantikan dengan teknik fotografi. Para fotografer mulai menyambung beberapa citra untuk menghasilkan satu gambar utuh yang luas dan lebar dengan teknik konvensional yaitu menyambung citra secara langsung.

Ada beberapa jenis citra panoramik, diantaranya adalah panoramik horizontal, panoramik vertikal, panoramik 180, dan panoramik 360. Panoramik horizontal adalah panoramik yang bentuknya melebar ke samping kanan kiri. Panoramik vertikal adalah panorama yang bentuknya melebar keatas kebawah. Panoramik 180° adalah panoramik yang memiliki sudut putar 180 berbentuk setengah silinder sehingga seolah-olah bisa melihat sekeliling dari gambar sepanjang 180. Panoramik 360° adalah panoramik yang memiliki sudut putar 360° silinder sehingga bisa melihat sekeliling gambar sepanjang 360°.

2.3 Three.js

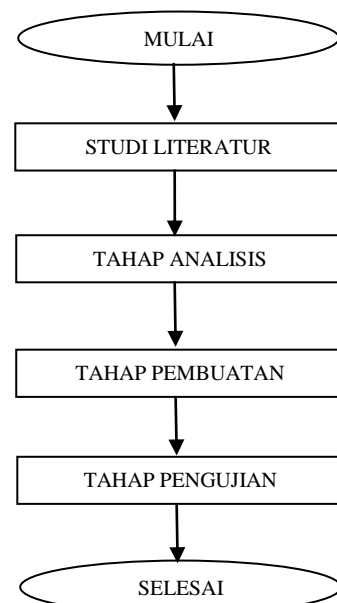
Three.js adalah library JavaScript untuk membuat game dan aplikasi 3D. Three.js menggunakan WebGL yang mana merupakan API JavaScript untuk merender grafik 2D dan 3D interaktif yang native browser tanpa memerlukan plugin browser tambahan. Pada dasarnya kita dapat menggunakan API WebGL secara langsung untuk menampilkan model 3D. Akan tetapi Three.js menyederhakan struktur program yang kita tulis terutama untuk pengembangan grafik 3D yang kompleks.

Three.js pertama kali dirilis pada bulan April 2010 oleh Ricardo Cabello melalui repositorinya di Github. Awalnya Three.js dikembangkan dengan bahasa pemrograman ActionScript, tapi kemudian pada tahun 2009 ditulis ulang dengan bahasa JavaScript dengan alasan JavaScript tidak terikat platform apapun (berbeda dengan ActionScript yang bernaung di bawah Adobe) dan tidak memerlukan proses compile saat hendak dijalankan. Dan dengan adanya WebGL, proses rendering menjadi lebih mudah karena Paul Brunt (salah satu kontributor Three.js) hanya tinggal memasukkan WebGL sebagai modul di dalamnya dan tidak perlu lagi membuat renderer yang baru.

Metodelogi penelitian

3.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah studi sistematis mengenai prosedur dan teknik meneliti dikaitkan dengan objek yang diteliti. Adapun alur metode penelitian yang dilakukan seperti yang ada pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Penelitian.

3.1.1 Studi Literatur

Bertujuan mencari teori-teori dasar sejumlah masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, seperti pembuatan *virtual tour*, proses penggabungan (*stitching*) foto, menampilkan foto/citra menjadi panorama 360 derajat. Literatur yang didapatkan penulis diambil dari beberapa jurnal maupun website.

3.1.2 Tahap Analisis

Pada tahap analisis penulis melakukan 2 tahapan yaitu sebagai berikut :

1. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil pengambilan foto dengan menggunakan kamera DSLR.

2. Analisa penggabungan (Stitching)

Setelah melalui tahap pengumpulan data, data yang diperoleh yang berupa foto kemudian dilakukan analisa penggabungan (Stitching) untuk menghasilkan panorama 360 derajat.

3.1.3 Tahap Pembuatan Program

Pada tahap ini dilakukan Perancangan program untuk menghasilkan aplikasi Virtual Tour Panorama 360 derajat, dengan menguankan bahasa pemrograman HTML 5 dan plug-in Three.js.

3.1.4 Tahap Pengujian Program

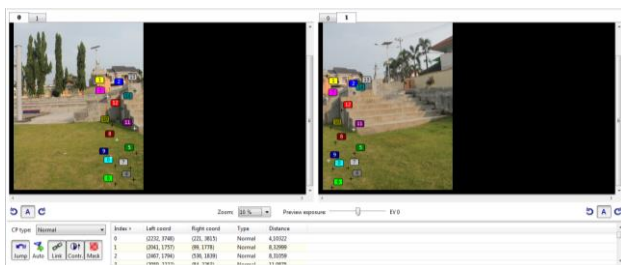
Pada tahap ini dilakukan pengujian program dengan menggunakan metode pengujian Black Box.

3.2 Proses Stitching

Proses *stitching* merupakan proses untuk menggabungkan citra dengan cara menentukan titik-titik (*control point*) yang sama antara citra satu dengan citra yang lain, Proses stitching dibagi menjadi tiga tahapan. Berikut tahapan pada proses stitching:

1. Detection and Matching

Pada proses detection and matching, citra dicari titik persamaan (*control point*) dengan citra yang saling berkesinambungan.



Gambar 2. Proses Penentuan Control Point

Pada tahap detection and matching penentuan control point harus tepat karena apabila control point antar citra yang berkesinambungan tidak sesuai Pada tahap detection and matching penentuan control

point harus tepat karena apabila control point antar citra yang berkesinambungan tidak sesuai maka jarak antara pasangan titik-titik control point semakin jauh atau melebar, kemudian hasil yang didapatkan tidak optimal.

2. Warping

Warping dilakukan setelah melalui proses detection and matching dan penentuan control point, pada proses warping, penentuan control point pada tahapan sebelumnya sangat berpengaruh pada saat citra ditransformasi. Apabila kurang tepat saat penentuan control point maka akan terjadi pergeseran posisi citra dan kesalahan dalam transformasi citra. Sehingga perlu dilakukan penentuan control point kembali.



Gambar 3. Sebelum proses warping



Gambar 4. Sesudah proses warping

Setelah melalui proses warping akan tampak jelas perbedaan yang signifikan antar kedua gambar diatas. Pada citra 0 dan citra 1 tidak terlihat adanya bekas penyambungan dan perbedaan kontras, ini dikarenakan jumlah penentuan control point lebih banyak.

3. Fade, Blend

Fade, Blend dilakukan Setelah melalui tahapan Detection and matching dan Warping, tahap ini adalah tahapan terakhir dari proses Stitching



Gambar 5. Citra hasil stitching



Gambar 6. Citra hasil Fade,Blend

Citra yang telah melalui proses Fade,Blend nantinya akan di proses menggunakan plug-in Three.js, sehingga citra dapat ditampilkan menjadi panorama 360 derajat.

4. Perbandinga jarak control point

Tabel 1. Perbandingan Jarak

No	Pengujian	Jumlah (Distance)	Rata-rata (Distance)
1.	Pengujian pertama	Jumlah distance pengujian pertama	Rata-rata distance pengujian pertama
2.	Pengujian kedua	Jumlah distance pengujian kedua	Rata-rata distance pengujian kedua
3.	Pengujian ketiga	Jumlah distance pengujian ketiga	Rata-rata distance pengujian ketiga

Tabel 1. Merupakan contoh perbandingan antara jarak masing-masing pasangan control point, pada contoh tabel terdapat beberapa kali pengujian dalam penentuan control point, pengujian dilakukan untuk membandingkan jarak antara masing-masing pasangan control point.

Index >	Left coord	Right coord	Type	Distance
0	(2232, 3748)	(221, 3815)	Normal	4,10322
1	(2041, 1757)	(99, 1778)	Normal	8,32999
2	(2467, 1794)	(536, 1839)	Normal	8,31059

Gambar 7. Contoh jarak (Distance) pasangan control point

4. Hasil dan Pembahasan

Pada pembahasan ini akan dijelaskan bagaimana menganalisa penggunaan atau penentuan *Control Point* pada foto yang akan di gabungan (*Stitching*) dan menampilkan citra hasil proses *Stiching* menjadi panorama 360 derajat.

Untuk menganalisa proses penggabungan (*Stitching*) penulis menganalisa perbandingan jarak (*Distance*) antara masing-masing titik-titik penentuan atau pemberian *Control Point*.

4.1 Analisa Penggabungan (Stitching)

Pada pembahasan ini penulis menggunakan 2 buah foto yang akan digabungkan (*Stitching*), foto diambil menggunakan kamera DLSR, dimensi setiap citra 2848x4272, dan ukuran setiap citra 4-5 MB. Adapun latar belakang citra itu *background* adalah halaman Kampus Universitas Muhammadiyah Jember



1



2

4.1.1 Analisa Cotrol Point

Pada tahap ini dilakukan analisa penentuan *Control Point*, jumlah *Control Point* yang digunakan berjumlah 5, adapun analisa yang dimaksudkan adalah menganalisa perbandingan jarak (*Distance*) antara masing-masing pasangan titik-titik pada penentuan *Control Point*.



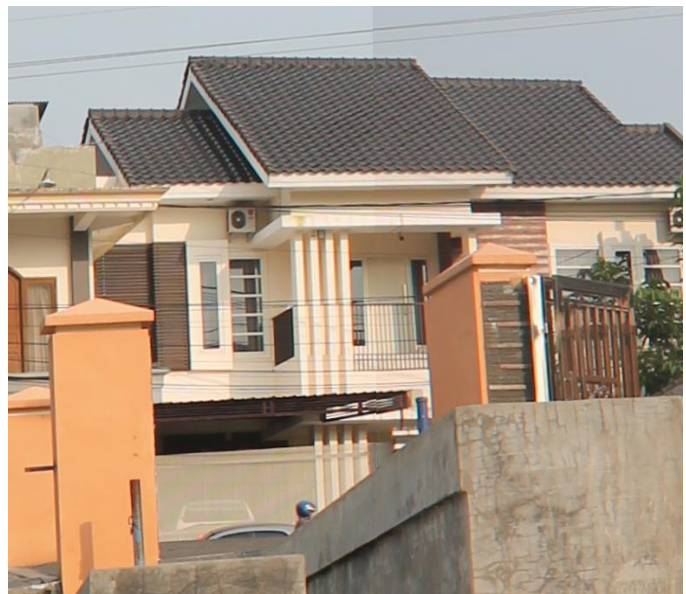
Gambar 10. Analisa Control Point Pertama

Index >	Left coord	Right coord	Type	Distance
0	(2007, 2013)	(48, 2044)	Normal	2,88619
1	(2698, 1692)	(765, 1753)	Normal	4,87798
2	(2284, 2752)	(313, 2802)	Normal	2,39561
3	(2669, 3636)	(660, 3634)	Normal	4,70756
4	(2467, 3053)	(485, 3091)	Normal	3,67086

Index >	Left coord	Right coord	Type	Distance
0	(2120, 1853)	(175, 1883)	Normal	1,3632
1	(2595, 1714)	(664, 1769)	Normal	1,17032
2	(2725, 3680)	(710, 3667)	Normal	0,100366
3	(2656, 2926)	(672, 2954)	Normal	0,43715
4	(2128, 2515)	(151, 2565)	Normal	0,50344



Gambar 11. Hasil Stitching Pertama



Gambar 13. Hasil Stitching kedua

Gambar 11. Merupakan hasil Stitching dari pengujian *Control Point* pertama, hasil yang didapatkan pada pengujian ini adalah pada proses penggabungan foto ada beberapa objek yang tidak tersambung dengan optimal, dikarenakan pada pengujian ini terdapat perbedaan jarak yang signifikan antar pasangan titik-titik *Control Point* dan hasil penggabungan foto tidak terlalu baik terdapat kecacatan pada penggabungan foto.

Gambar 13 merupakan hasil Stitching dari pengujian kedua, hasil analisa proses penggabungan foto pengujian ini adalah foto yang digabungkan hasilnya jauh lebih baik dibandingkan dengan hasil pengujian pertama, dikarenakan pada pengujian kedua jarak antara titik-titik *Control Point* tidak terlalu jauh, dan hasil lebih optimal dan hampir tidak ada kecacatan pada penggabungan foto.



Gambar 12. Analisa Control Point kedua



Gambar 14. Analisa Control Point Ketiga

Index >	Left coord	Right coord	Type	Distance
0	(2145, 1622)	(217, 1644)	Normal	2,72188
1	(2609, 1768)	(678, 1821)	Normal	1,6076
2	(1971, 2017)	(10, 2047)	Normal	1,04034
3	(2315, 2190)	(351, 2233)	Normal	1,01627
4	(2436, 1560)	(516, 1606)	Normal	2,7325



Gambar 15. Hasil Stitching Ketiga

Gambar 15 merupakan hasil Stitching dari pengujian *Control Point* ketiga, adapun analisa penggabungan foto pada pengujian ini adalah objek foto yang digabungkan sedikit ada perbedaan dari hasil pengujian pertama, penggabungan foto lebih baik meskipun tidak sebaik hasil pengujian kedua. Ini dikarenakan pada pengujian ketiga jarak pasangan titik-titik *Control Point* perbandingannya tidak teralalu jauh.

Tabel 2. Perbandingan Jarak (Distance) Control Point

No	Pengujian	Jumlah (Distance)	Rata-rata (Distance)
1.	Pengujian pertama	18.5382	3.70764
2.	Pengujian kedua	3.574476	0.7148952
3.	Pengujian ketiga	9.11859	1.823718

Pada tabel 2. Terlihat adanya perbedaan dari 3 kali pengujian, dan hasil yang didapatkan rata-rata

distance yang paling kecil terdapat pada pengujian kedua, dan ini membuktikan bahwa pengujian kedua menghasilkan jarak (Distance) pasangan control point yang jauh lebih kecil.

1. Pengujian Jarak (Distance) pertama

Index >	Left coord	Right coord	Type	Distance
0	(2007, 2013)	(48, 2044)	Normal	2,88619
1	(2698, 1692)	(765, 1753)	Normal	4,87798
2	(2284, 2752)	(313, 2802)	Normal	2,39561
3	(2669, 3636)	(660, 3634)	Normal	4,70756
4	(2467, 3053)	(485, 3091)	Normal	3,67086

2. Pengujian Jarak (Distance) kedua

Index >	Left coord	Right coord	Type	Distance
0	(2120, 1853)	(175, 1883)	Normal	1,3632
1	(2595, 1714)	(664, 1769)	Normal	1,17032
2	(2725, 3680)	(710, 3667)	Normal	0,100366
3	(2656, 2926)	(672, 2954)	Normal	0,43715
4	(2128, 2515)	(151, 2565)	Normal	0,50344

3. Pengujian Jarak (Distance) ketiga

Index >	Left coord	Right coord	Type	Distance
0	(2145, 1622)	(217, 1644)	Normal	2,72188
1	(2609, 1768)	(678, 1821)	Normal	1,6076
2	(1971, 2017)	(10, 2047)	Normal	1,04034
3	(2315, 2190)	(351, 2233)	Normal	1,01627
4	(2436, 1560)	(516, 1606)	Normal	2,7325

4.2 Implementasi Program

Pada tahap ini hasil dari proses Stitching foto/citra akan ditampilkan dalam bentuk panorama 360 derajat menggunakan aplikasi Virtual Tour Panorama 360 derajat.

4.2.1 Tampilan Awal Virtual Tour



Gambar 16. Tampilan Awal Virtual Tour

Gambar 16. Merupakan tampilan awal dari aplikasi Virtual Tour, pada halaman ini terdapat tombol tampilkan panorama, tombol ini berfungsi untuk menampilkan panorama 360 derajat yang sudah di masukkan dalam aplikasi.

4.2.2 Tampilkan Panorama



Gambar 17. Tampilkan Panorama

Pada menu tampilkan panorama akan muncul Panorama 360 derajat hasil dari proses penggabungan (Stitching) foto/citra. Pada halaman ini panorama dapat digerakkan kekanan, kiri, bawah dan ke atas.

4.2.3 Memilih Panorama

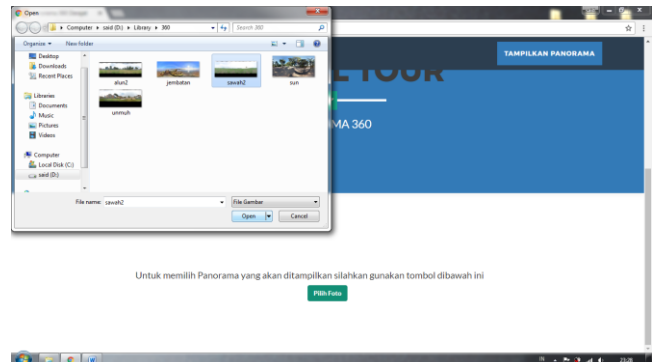


Untuk memilih Panorama yang akan ditampilkan silahkan gunakan tombol dibawah ini

Pilih Foto

Gambar 18. Memilih Panorama.

Pada menu selanjutnya terdapat tombol pilih foto, tombol ini berfungsi untuk memilih panorama yang akan ditampilkan pada aplikasi Virtual Tour.



Untuk memilih Panorama yang akan ditampilkan silahkan gunakan tombol dibawah ini

Pilih Foto



Untuk memilih Panorama yang akan ditampilkan silahkan gunakan tombol dibawah ini

Pilih Foto



Untuk memilih Panorama yang akan ditampilkan silahkan gunakan tombol dibawah ini

Pilih Foto

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan analisis penggabungan (Stitching) foto/citra dengan menentukan Control Point pada masing-masing foto/citra yang akan digabungkan, adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah.

1. Terdapat beberapa perbedaan hasil stitching foto dari perbandingan rata-rata jarak (Distance) pasangan control point, jarak pasangan control poin yang lebih kecil menghasilkan penggabungan foto jauh lebih optimal dibandingkan dengan rata-rata jarak pasangan control point yang lebih besar.
2. Dengan memanfaatkan library javascript yang didalamnya terdapat plug-in Three.js aplikasi virtual tour panorama 360 derajat dapat dijalankan dengan baik.

5.2 SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut mengenai penelitian ini penulis memberikan saran sebagai berikut.

1. Untuk mengembangkan analisis Stitching foto dapat menggunakan beberapa metode agar hasil yang didapatkan jauh lebih baik dan detail.
2. Aplikasi untuk menampilkan Panorama 360 derajat dapat dikembangkan lagi menggunakan bahasa pemrograman lain.

DAFTAR PUSTAKA

Dyah Kartikawati, Ahmad Zaini, Muhtadin, “*Panorama 360^o untuk virtual Touring pada Museum Tugu Pahlawan Surabaya*”, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 1, No. 1, (2013) 1-6

Indra Yatini B, “*Aplikasi Pengolahan Citra Berbasis Web Menggunakan Javascript dan JQuery*”, Staf Pengajar jurusan Teknik Informatika, STMIK AKAKOM, Yogyakarta.

Achmad Zakki Falani, Hendy Agha Satya Ramdan, Eman Setiawan, “*Implementasi Sistem Virtual Tour Berbasis E-Panorama untuk Pengenalan Kampus Universitas Narotama Surabaya*”, Fakultas Ilmu Komputer Narotama, Surabaya, Jurnal Insand Comtech, Vol 1, No.1, Mei 2016.