

## IMPLEMENTASI IMAGE MOSAICING DENGAN METODE CYLINDRICAL PANORAMAS PADA PEMBENTUKAN CITRA PANORAMA

Ira Herawati Sumarlin<sup>1</sup>, Giva Andriana Mutiara<sup>2</sup>, Ema Rachmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Secara permanen objek visual yang dilihat mata manusia dapat disimpan oleh alat bantu yaitu kamera. Produk hasil teknologi banyak memperlihatkan hasil dan manfaatnya di berbagai bidang, salah satunya pada bidang fotografi. Kamera analog pada akhirnya tergantikan oleh adanya kamera digital. Kemajuan di bidang ini menunjang kemajuan ilmu pengetahuan di bidang lain. Dengan kamera digital kita dapat mengambil gambar sesuai dengan yang kita inginkan. Namun kemajuan teknologi beberapa kamera digital saat ini masih memiliki permasalahan yang cukup terlihat dan belum dapat terselesaikan, terkadang output yang berupa citra ini belum sesuai dengan yang diharapkan, contohnya batasan dalam pengambilan citra dengan sudut pandang yang lebar, baik ke arah vertikal maupun horizontal.

Pada tugas akhir ini digunakan proses Image Mosaic yang dapat menjadi salah satu solusi dari permasalahan diatas. Proses Image Mosaic merupakan cara yang dapat dilakukan dalam menggabungkan beberapa citra overlap untuk mewakili sudut pandang yang lebar. Dengan mengimplementasikan metode cylindrical panoramas pada proses ini, citra inputan ditransformasikan bentuk terlebih dahulu dari citra asal yang dihasilkan oleh kamera digital yaitu dengan mengubah koordinat dunia menjadi 2D cylindrical screen coordinates 2D. Selanjutnya akan dilakukan penelitian dan pengujian untuk mengetahui kondisi pengambilan citra inputan seperti apa yang dapat membentuk citra panorama silindrikan sampai dengan 360o, serta parameter apa saja yang dapat mempengaruhi lama pemrosesan dalam pembentukan citra panorama dengan metode ini.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, parameter yang mempengaruhi lama pemrosesan yaitu nilai focal length lensa kamera yang digunakan pada saat pengambilan citra. Metode ini juga dapat membentuk citra panorama sampai dengan 360o karena melakukan perbaikan perspektif citra dengan melakukan transformasi bentuk terlebih dahulu dari citra inputan. Hasil terbaik yang didapat untuk menggabungkan beberapa citra sampai dengan 360o adalah menggunakan citra inputan yang diambil menggunakan kamera di atas tripod yang dirotasikan dari jarak yang cukup jauh. Focal length yang menghasilkan citra panorama dengan baik untuk arah pandang horizontal berada pada 18mm dan 28mm, sedangkan untuk arah pandang vertikal berada pada 35mm dan 55mm.

Kata Kunci : citra panorama, image mosaic, cylindrical panoramas.

---

Telkom  
University

#### Abstract

Visual objects that are viewed by human eye can be saved permanently using camera. Technology products shows many results and benefits in various fields, one of them is on photography. Improvement in this field supports science improvement on other fields as well. Using a digital camera we can take pictures according to our wishes. But technology improvements on some digital cameras nowadays still has problems seen, and are still unsolved, sometimes the image output are not as expected.

This final project uses Image Mosaic process that can be a solution for the above problem. Image Mosaic process is a solution that can be done on combining several overlap images to represent a large point of view. By implementing the cylindrical panoramas method on this process, the input images form is first transformed from its original image, created by the digital camera, by changing the world coordinates into 2D cylindrical screen coordinate. Next, research and testing will be done to know the best images which can creating panorama images on a 360o viewpoint, and what parameters that can effect the processing time in the panorama image formation.

Based on the result of the testing done, parameter that affects the processing time which is the camera lens's focal length that is used to take the pictures. This method can also create panorama images up to 360o because it does image perspective improvements by transforming the input image. The best result to combining several images up to 360o when using several images was taken by using a rotating camera on a tripod from afar. Focal length which can be produced the best panoramic image from horizontal angle are 18mm and 28mm, whereas for the vertical angle are 35mm and 55mm.

Keywords : panoramic images, image mosaic, cylindrical panoramas.

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Mata merupakan salah satu panca indera manusia yang mampu menangkap objek secara visual dengan sudut pandang hingga luas  $180^\circ$ . Objek-objek yang ditangkap oleh mata manusia dilakukan secara stereo, dimana sudut pandang objek yang dilihat mata kiri dan kanan akan diolah dalam otak hingga menjadi satu pandangan utuh. Secara permanen objek visual yang dilihat mata manusia dapat disimpan oleh alat bantu yaitu kamera<sup>[5]</sup>.

Produk hasil teknologi banyak memperlihatkan hasil dan manfaatnya di berbagai bidang, salah satunya pada bidang fotografi. Kamera analog yang dahulu menjadi salah satu alat bantu pada akhirnya tergantikan oleh adanya kamera digital. Kemajuan di bidang ini menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dibidang lain. Dengan kamera digital kita dapat mengambil gambar sesuai dengan yang kita inginkan. Namun kemajuan teknologi beberapa kamera digital saat ini masih memiliki permasalahan yang cukup terlihat dan belum dapat terselesaikan, terkadang *output* yang berupa citra ini belum sesuai dengan yang diharapkan, contohnya batasan dalam pengambilan citra dengan sudut pandang yang lebar, baik ke arah vertikal maupun horizontal.

Ketika berjalan-jalan terkadang kita menemukan gedung yang tinggi dan memiliki hal unik dipuncaknya, biasanya kita akan tertarik untuk berfoto di bawah bangunan tinggi itu dan bermaksud ingin mengambil seluruh bagian gedung hingga puncaknya. Tetapi dengan menggunakan kamera digital biasa, citra yang diinginkan terkadang tidak dapat diambil dalam sekali pengambilan saja.

*Image mosaic* merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan dalam menggabungkan beberapa citra yang saling *overlap* saat pengambilan oleh kamera digital sehingga menghasilkan citra dengan sudut pandang yang lebar atau sering kita sebut citra panorama. Pada dasarnya metode ini dimulai dengan pengumpulan data citra yang memiliki kesamaan titik, selanjutnya dilakukan penggabungan pada titik yang bersesuaian. Untuk kegiatan tersebut diperlukan suatu metode penggabungan

citra berdasarkan konsep transformasi geometri. Proses diakhiri dengan penghalusan citra sehingga terdapat kesamaan intensitas warna pada satu citra dengan citra lainnya. Hasil citra yang digabungkan akan lebih optimal ketika menggabungkan beberapa citra dengan jarak kamera yang sama. Banyak metode yang dipakai dalam *Image mosaic* untuk pembentukan citra panorama antara lain, *Cylindrical Panoramas*, *Perspective (8-parameter) panoramas*, *Rotational (3-parameter) panoramas*, dan masih banyak lagi. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini adalah metode *Cylindrical Panoramas*. Metode ini banyak digunakan karena pengambilan citranya dilakukan dengan control rotasi yang baik sehingga dapat membentuk citra panorama sampai dengan  $360^{\circ}$ <sup>[10]</sup>. Citra yang digunakan pada metode ini juga memperhatikan perbaikan perspektif sehingga hasil citra akan terlihat seperti citra yang dilihat oleh mata manusia.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir terdapat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana metode *Cylindrical Panoramas* pada proses *image mosaicing* dapat membentuk citra panorama?
2. Parameter apa yang mempengaruhi waktu untuk melakukan transformasi bentuk dari citra planar  $N \times M$  hasil pengambilan menggunakan kamera digital menjadi citra *2D cylindrical screen coordinates*, menggunakan metode ini dalam pembentukan citra panorama?
3. Citra inputan dengan pengambilan seperti apa yang menghasilkan citra panorama dengan kondisi paling baik?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diberikan pada tugas akhir ini antara lain :

1. Citra yang digabungkan saling *overlap* satu sama lain.
2. Jenis citra yang digunakan adalah JPG.
3. Citra yang digunakan diambil menggunakan kamera Canon EOS 1000D, fokus lensa 18mm, 28mm, 35mm, dan 55mm.

4. Citra terdiri dari dua arah pandang, yaitu arah pandang horizontal dan arah pandang vertikal.
5. Ukuran citra untuk arah pandang horizontal adalah 1166x778 piksel, dan ukuran untuk citra arah pandang vertikal 778x1166 piksel.
6. Penentuan *correspondence points* dan penyeragaman intensitas warna antar citra inputan dilakukan secara manual oleh *user*.

## 1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Menerapkan metode *Cylindrical Panoramas* pada proses *image mosaicing* agar mendapatkan citra panorama yang utuh dari beberapa potongan citra.
2. Menganalisis parameter yang mempengaruhi waktu untuk melakukan transformasi bentuk dari citra ukuran NxM hasil pengambilan menggunakan kamera digital menjadi citra *2D cylindrical screen coordinates* menggunakan metode ini dalam pembentukan citra panorama.
3. Menganalisis kondisi terbaik yang dapat dicapai dalam pembentukan citra panorama dengan menguji beberapa citra dengan pengambilan berbeda-beda.

## Hipotesis

Metode *Cylindrical Panoramas* pada pembentukan citra panorama dengan proses *image mosaicing* menghasilkan citra yang tergabung dengan baik karena pada metode ini tidak hanya memperhitungkan translasi secara horizontal saja, tetapi juga translasi vertikal untuk menyeimbangkan *optical twist*. Metode ini juga dapat membangun sebuah citra panorama sampai dengan 360° dilihat dari teknik pengambilannya menggunakan kamera yang berotasi atau bergerak memutar. Citra akan lebih menyerupai sudut pandang yang dapat dilihat oleh mata manusia karena dilakukan transformasi bentuk citra berdasarkan koordinat global menjadi citra dua dimensi pada tahap pemrosesan awal.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Beberapa metodologi yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

### 1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mencari teori-teori dasar sejumlah masalah yang dibahas di dalam tugas akhir ini seperti dasar teori citra digital, pengolahan citra digital, proses penghalusan penggabungan citra, dan metode *image mosaic* dalam pembentukan citra panorama. Literatur yang didapatkan berasal dari buku referensi, jurnal ilmiah, internet, dan tugas akhir terdahulu.

### 2. Simulasi Awal

Bertujuan untuk mendapatkan model dasar dari sistem yang akan dibuat.

### 3. Perancangan Sistem

Bertujuan untuk mensimulasikan sistem pengitungan pada perangkat lunak menggunakan matlab 7.9 (R2009b).

### 4. Studi Pengembangan Sistem

Bertujuan untuk mendapatkan parameter-parameter yang optimal sehingga sistem memiliki tingkat keberhasilan yang cukup tinggi.

### 5. Analisa Performansi

Menguji performansi dari sistem pada beberapa kondisi yang berbeda.

### 6. Mengambil Kesimpulan

Bertujuan untuk memberikan kesimpulan dari data hasil simulasi yang telah dianalisa.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memepermudah proses penulisan tugas akhir ini, penulis menyusunnya berdasarkan sistematika seperti di bawah ini :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

## **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas teori-teori dasar yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir. Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai pengertian dasar citra, pengertian citra panorama, serta penjelasan mengenai metode *image mosaic* pada pembentukan citra panorama.

## **BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini membahas diagram alir dari sistem yang akan disimulasikan mulai dari transformasi citra hingga dihasilkan citra panorama.

## **BAB IV : IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM**

Bab ini membahas hasil dari pengujian sistem pada beberapa kondisi yang berbeda, serta akan diberikan analisa dari data yang telah didapatkan.

## **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.



## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini antara lain:

- 1) Metode *Cylindrical Panoramas* dalam proses *Image Mosaic* ini dapat diterapkan untuk membentuk sebuah citra panorama yang utuh dari beberapa arah pandang sampai dengan  $360^\circ$  dengan objek yang tidak memiliki detail tinggi seperti pemandangan alam dan objek-objek lain yang diambil dari jarak jauh. Untuk objek dengan arah pandang horizontal yang memiliki detail tinggi seperti anak tangga (contoh kasus: Gedung Lab ITT), jendela (contoh kasus: IMT dan Poltek Telkom), gedung berbentuk U (contoh kasus: Gedung Lab ITT), dengan menggunakan metode ini dapat dibentuk sebuah citra panorama, tetapi hasil yang didapat berbeda bergantung pada jarak kamera pada saat pengambilan citra. Ketika citra diambil dari jarak jauh, meskipun objek yang ditangkap memiliki detail tinggi, hasilnya tetap mendapat penilaian bagus secara visual. Berbeda dengan arah pandang vertikal, jarak pengambilan citra tidak terlalu berpengaruh terhadap hasil akhir citra panorama.
- 2) *Focal length* dapat mempengaruhi waktu proses transformasi bentuk citra menjadi citra *Cylindrical Panoramas*.
- 3) Kondisi optimal pada pembentukan citra panorama dengan *image mosaic* menggunakan metode ini untuk arah pandang horizontal adalah saat citra diambil menggunakan kamera diatas tripod yang dirotasikan di atas tripod yang diam dengan *focal length* 18mm dan 28mm. Sedangkan untuk arah pandang vertikal semakin besar nilai *focal length* yang digunakan maka hasilnya semakin baik.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dan khususnya berkaitan dengan kasus pada tugas akhir ini antara lain:



- 1) Pada saat meratakan tingkat kecerahan antara satu citra dengan citra lainnya tidak lagi dilakukan secara manual dengan menyamakan intensitas warna citra satu dengan citra yang dijadikan acuan, tetapi dapat secara otomatis mencari intensitas warna antara citra yang menjadi inputan sehingga ketika citra inputan lebih dari 10 tidak akan menambah waktu pemrosesan.
- 2) Pemilihan *correspondence point* tidak lagi dilakukan secara manual, tetapi sistem dapat mencari *correspondence points* dengan otomatis dari citra-citra inputan yang nantinya akan membentuk sebuah citra panorama.
- 3) Jumlah citra inputan tidak harus dibatasi karena jika ingin membentuk citra panorama sampai dengan sudut pandang  $360^\circ$  pada saat pengambilan citra, setiap nilai *focal length* berbeda akan mendapatkan jumlah citra yang berbeda.



## Daftar Pustaka

- [1] Adipranata, Rudy., Litoyo, Hendra., dan Ballangan, Cherry. *Implementasi Panoramic Image Mosaic Dengan Metode 8-Parameter Perspective Transformation*. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra: Surabaya.
- [2] Gonzales, Rafael C., and Woods, Richard Eugene. *Digital Image Processing*. 2002. Prentice Hall.
- [3] Gumustekin, Sevket. *An Introduction To Image Mosaicing*. [article online]. 1999. Available from URL : <http://likya.iyte.edu.tr> (Akses pada : 12 Mei 2011).
- [4] Heckbert, Paul. *Image Warping and Morphing*. Image-Based Modeling and Rendering. 1999. Available from URL: <http://www.cs.cmu.edu/~Eph/869/www/notes/warp.pdf> (Akses pada: 16 Mei 2011).
- [5] Mahaputra, Reyza Rizki., dan Karmilasari. *Aplikasi Citra Mosaik Panoramik*. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Gunadharma: Depok, Indonesia. Available from URL: <http://openstorage.gunadarma.ac.id/~mwiryana/KOMMIT/per-artikel/01-02-006-Aplikasi%5BREyza%5D.pdf> (Akses pada: 20 juli 2011).
- [6] Nugroho, Sigit. 2007. *Dasar-Dasar Metode Statistika*. Grasindo: Bengkulu. Available from URL: [http://books.google.co.id/books?id=DNtTeajDy30C&printsec=frontcover&dq=statistika&hl=en&ei=iZGCTsuWOfGdiAfAqankDg&sa=X&oi=book\\_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://books.google.co.id/books?id=DNtTeajDy30C&printsec=frontcover&dq=statistika&hl=en&ei=iZGCTsuWOfGdiAfAqankDg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&sqi=2&ved=0CCoQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false).
- [7] Nuryanti, Novi. 2009. *Implementasi Image Mosaicing dengan Metode 8-Parameter Perspective Transformation Untuk Pembentukan Citra Panorama*. Fakultas Informatika, ITTelkom: Bandung.
- [8] Rigg, James. *Panoguide*. Available from URL : <http://www.panoguide.com/>.
- [9] Risnanto, R. Rizal., Hidayanto, Ahmad., dan Santoso, Wahyu Nugroho. *Pemosaikan Pada Citra-citra dengan Tingkat Kecerahan, Kontras, Jenis Derau, dan/atau Tingkat Derau Berbeda*. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro. Available from URL: [http://www.geocities.ws/joey\\_nugros/tugas\\_akhir/pemosaikan\\_citra.pdf](http://www.geocities.ws/joey_nugros/tugas_akhir/pemosaikan_citra.pdf) (Akses pada: 4 Agustus 2011).

- [10]Shum, Heung Yeung and Szeliski, Richard. *Creating Full View Panoramic Image Mosaics and Environment Maps*. 1997. Microsoft Research. Available from URL: <http://www.cs.utexas.edu/users/amenta/papers/szeliski.pdf> (Akses pada: 29 September 2010).
- [11]Shum, Heung Yeung and Szeliski, Richard. *Panoramic Image Mosaic*. Microsoft Research: Redmond, WA 98052. Available from URL: <http://www.multires.caltech.edu/teaching/courses/3DP/papers/SchumSzeliski.pdf> (Akses pada: 29 September 2010).

