IMPLEMENTASI ALGORITMA A RANDOMIZED ITERATIVE IMPROVEMENT DENGAN PREPROCESSING WARNA DOMINAN TILE DALAM PEMBUATAN PHOTOMOSAIC

Zusuf Subari[1], Tri Brotoharsono[2], Ema Rachmawati[3]

[1]Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Photomosaic adalah gambar yang disusun dari gambar yang lebih kecil yang disebut dengan tile. Ketika photomosaic dilihat dari jarak tertentu, maka akan terlihat gambar yang sesungguhnya dibentuk dari gambar-gambar kecil tadi. Dalam beberapa tahun ini ada berbagai macam metode yang dikembangkan untuk membuat photomosaic. Hambatan di setiap algoritma photomosaic adalah pencarian gambar di database yang besar untuk menemukan gambar yang paling cocok. Pencarian ini biasanya dilakukan secara sekuensial dan sehingga waktu diperlukan untuk melakukan tugas ini cukup lama.

Salah satu algoritma untuk mensiasati lamanya pemrosesan photomosaic tersebut ialah A Randomized Iterative Improvement Algorithm. A Randomized Iterative Improvement Algorithm yang awalnya diusulkan oleh Burke Abdullah dan McCollum untuk memecahkan kasus masalah penjadwalan universitas. Lalu algoritma ini diadaptasi oleh Harikrishna Narasimhan dan Sanjeev Satheesh untuk membuat photomosaic. Dengan algoritma ini maka kita dapat mengatur lamanya waktu pemrosesan yaitu dengan cara mengatur berapa banyak iterasi yang dilakukan untuk menghasilkan photomosaic.

Untuk meningkat tingkat kesesuaian pemilihan tile dan kecepatan proses photomosaic maka dalam TA ini ditambahkan preprocessing klasifikasi warna dominan tile. Hal ini dimaksudkan agar pencarian tile lebih cepat dan terarah. Selain itu juga dilakukan perbaikan fungsi fitness menggunakan jarak Euclidean RGB dan Y"UV. Dari hasil pengujian terbukti bahwa preprocessing klasifikasi warna dominan tile membuat proses pembuatan photomosaic lebih cepat. Selain itu didapatkan juga bahwa penggunaan fungsi fitness jarak Euclidean Y"UV menghasilkan photomosaic yang lebih bagus dibandingkan dengan fungsi fitness semula dan fungsi fitness jarak Euclidean RGB.

Kata Kunci : Photomosaic, Algoritma A Randomized Iterative Improvement, warna dominan, tile, fungsi fitness, RGB, Y"UV

Abstract

Photomosaic is an image composed of smaller images called tiles. When photomosaic viewed from a certain distance, it will show the real image formed from the little pictures. In recent years, there are various methods developed to create a photomosaic. Barriers in each photomosaic algorithm is the image search in large databases to find the most suitable image. This search is usually carried out sequentially and so the time required to perform this task quite a while.

One algorithm to anticipate the duration of processing the photomosaic is A Randomized Iterative Improvement Algorithm. A Randomized Iterative Improvement Algorithm which was originally proposed by Burke and McCollum Abdullah to solve the case of university scheduling problems. Then the algorithm was adapted by Harikrishna Narasimhan and Sanjeev Satheesh to create a photomosaic. With this algorithm then we can set the length of processing time is by way of set how many iterations are performed to produce a photomosaic.

To increase the usefulness of tile selection and speed of the photomosaic process in TA was added preprocessing dominant tile color classification. It aims to make searching faster and directional tiles. It also made improvements fitness function using Euclidean distance and Y'UV RGB. From the test results proved that the dominant color of tile classification preprocessing makes the process of making photomosaic faster. Also found also that the use of the fitness function of the Euclidean distance Y'UV produce photomosaic better than the original fitness function and fitness function of the Euclidean distance of RGB.

Keywords : Photomosaic, A Randomized Iterative Improvement Algorithm, dominant color, tile, fitness function, RGB, Y"UV

---

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Photomosaic adalah gambar yang disusun dari gambar yang lebih kecil yang disebut dengan *tile*. Ketika *photomosaic* dilihat dari jarak tertentu, maka akan terlihat gambar yang sesungguhnya dibentuk dari gambar-gambar kecil tadi. *Photomosaics* adalah perbaikan secara digital dari mosaik tradisional yang sudah ada, dimana biasanya terbuat dari susunan potongan-potongan kaca, batu atau ubin keramik dengan bentuk dan ukuran yang sama untuk membuat gambar yang lebih besar [7]. Gagasan di balik *Photomosaic* diawali di tahun 1973, ketika Harmon menggunakan blok foto untuk mempelajari persepsi dan pengenalan pola manusia. Dia mempresentasikan sebuah gambar Abraham Lincoln dengan resolusi sangat rendah, dimana setiap piksel merupakan sebuah *tile*. Ketika gambar tersebut dilihat dari kejauahan, maka kita dapat melihat wajah Abraham Lincoln [2].

Dalam beberapa tahun ini ada berbagai macam metode yang dikembangkan untuk membuat *photomosaic* [3]. Hambatan di setiap algoritma *photomosaic* adalah pencarian gambar di database yang besar untuk menemukan gambar yang paling cocok. Pencarian ini biasanya dilakukan secara sekuensial dan sehingga waktu diperlukan untuk melakukan tugas ini cukup lama [4]. Salah satu algoritma untuk mensiasati lamanya pemrosesan *photomosaic* tersebut ialah *A Randomized Iterative Improvement Algorithm*. *A Randomized Iterative Improvement Algorithm* awalnya diusulkan oleh Burke Abdullah dan McCollum untuk memecahkan kasus masalah penjadwalan universitas [1]. Lalu algoritma ini diadaptasi oleh Harikrishna Narasimhan dan Sanjeev Satheesh untuk membuat *photomosaic* [7]. Dengan algoritma ini maka kita dapat mengatur lamanya waktu pemrosesan yaitu dengan cara mengatur berapa banyak iterasi yang dilakukan untuk menghasilkan *photomosaic*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka masalah yang akan dirumuskan adalah bagaimana mengimplementasikan *A Randomized Iterative Improvement Algorithm* untuk menghasilkan *photomosaic* serta bagaimana cara mengatur parameter-parameter yang dibutuhkan seperti besar *photomosaic* yang ingin dibuat, jumlah *tile*, ukuran *tile*, dan jumlah iterasi yang dibutuhkan.

1.3 Batasan masalah

Dalam implementasi tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal, sebagai berikut:

1. Disediakan database *tile* dengan ukuran tertentu.
2. Tidak menangani penambahan dan *convert* gambar *tile* selain yang sudah ada di database.
3. Program *photomosaic* menyediakan hasil output gambar dengan pilihan ukuran tertentu dengan format .JPG.

4. Program *photomosaic* dibuat menggunakan Matlab 2009.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan *preprocessing* warna dominan *tile* dalam *A Randomized Iterative Improvement Algorithm* untuk membuat perangkat lunak yang dapat menghasilkan *photomosaic*.
2. Menganalisa pengaruh *preprocessing* warna dominan *tile* dalam *A Randomized Iterative Improvement Algorithm* terhadap kecepatan proses dan hasil *photomosaic*.
3. Menganalisa pengaruh jumlah *tiles* dan ukuran output gambar *photomosaic* terhadap kecepatan pemrosesan *photomosaic*.
4. Menganilis pengaruh kemiripan warna wajah dengan *background* terhadap pemrosesan *photomosaic*.
5. Menganalisa pengaruh pembatasan penggunaan *tile* terhadap waktu pemrosesan.
6. Menganalisa pengaruh jumlah iterasi terhadap kualitas *photomosaic* yang dihasilkan.
7. Menganalisa penggunaan nilai fitness selisih jumlah RGB, jarak Euclidean RGB, dan jarak Euclidean Y'UV.

Hipotesa : *A Randomized Iterative Improvement Algorithm* dengan kalsifiaksi warna dominan *tile* dapat diimplementasikan dengan baik untuk menghasilkan *photomosaic*.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metodologi penyelesaian masalah yang akan digunakan adalah :

a. Studi literatur
   Merupakan tahapan dalam mempelajari konsep dan teori pendukung untuk memecahkan permasalahan. Dalam tugas akhir ini, studi literatur meliputi pembelajaran konsep *image processing*, *photomosaic*, *A Randomized Iterative Improvement Algorithm*, deteksi warna dominan, serta informasi lainnya yang menunjang pembuatan tugas akhir ini.
b. Pengumpulan data
   Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan gambar *tile*, ukuran *tile*, gambar utama, dan ukuran gambar utama *photomosaic* yang akan diproses menjadi *photomosaic*.
c. Pemodelan sistem
   Pemodelan sistem *photomosaic* yang akan dibangun.
d. Implementasi sistem
   Pada tahap ini,dilakukan pembuatan *photomosaic* dengan menggunakan *A Randomized Iterative Improvement Algorithm*.
e. Testing dan Analisa Hasil
   Penjelasan detil dari apa yang akan diuji, skenario pengujian seperti apa, target pengujian, lingkungan pengujian, dll.
   Penjelasan hal-hal yang dianalisis terkait dengan testing yang dilakukan

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada Tugas Akhir ini antara lain:

1. *Target image* yang memiliki warna wajah dan *background* kontras menghasilkan *photomosaic* yang lebih baik yaitu dengan tingkat perbedaan yang lebih kecil jika dibandingkan *photomosaic* hasil dari *target image* yang memiliki warna wajah dan *background* yang mirip (hampir sama). Hal ini disebabkan lebih sedikit warna mendominasi *photomosaic* yang warna muka dan *background* mirip dibandingkan *photomosaic* yang warna muka dan background kontras, sehingga *noise* warnanya lebih kecil dan PSNR-nya lebih besar.
2. Perhitungan fungsi *fitness 3* (jarak Euclidean Y'UV) lebih baik dibandingkan dengan perhitungan fungsi *fitness 1* (Selisih RGB) dan *fitness 2* (jarak Euclidean RGB), hal ini ditunjukkan dari nilai PSNR yang lebih baik daripada kedua fungsi *fitness* tersebut. Jarak Euclidean Y'UV lebih baik sebab pembobotan warna di Y'UV lebih baik yaitu dengan membagi 2 unsur warna : Y' mewakili tingkat kecerahan & U,V mewakili warna.
3. Pembatasan pemakaian *tile* berpengaruh terhadap lamanya proses *running photomosaic*. semakin sedikit jumlah pembatasan tile maka waktu running akan menjadi semakin lama sebab sistem tidak bisa sembarangan memilih *tile* yang sesuai. Keuntungannya, variasi penggunaan tile akan semakin meningkat sebab *tile* yang dipakai bermacam-macam. Sedang semakin banyak jumlah pembatasan tile maka waktu runnninga akan semakin cepat sebab sistem bisa secara bebas memilih *tile* yang sesuai. Namun variasi penggunaan tilenya akan menjadi lebih sedikit sebab bisa jadi *tile* yang terpilih hanya itu-itu saja.
4. Dengan jumlah iterasi yang setara Algoritma *A Randomized Iterative Improvement* dengan klasifikasi warna dominan *tile* dapat menghasilkan *photomosaic* lebih baik dibandingkan dengan *A Randomized Iterative Improvement* biasa sebab pencarian tile dapat lebih terarah dan perhitungan nilai *fitness*-nya jadi lebih baik, namun waktu prosesnya lebih lama.

5.2 Saran

Saran-saran untuk pengembangan tahap selanjutnya antara lain:

1. Coba cari format warna lain selain RGB dan Y'UV untuk mendapatkan perhitungan nilai *fitness* yang lebih baik.
2. Coba variasi tile yang lain untuk menghasilkan *photomosaic* yang lebih beragam, semisal dengan memperbanyak jumlah *database tile*.

Daftar Pustaka

1. Abdullah , Salwani *, Edmund K. Burke*, Barry McCollum†.2005. *'A Randomised Iterative Improvement Algorithm with Composite Neighbourhood Structures for University Course Timetabling'*. *Automated Scheduling, Optimisation and Planning Research Group, School of Computer Science & Information Technology, University of Nottingham, Jubilee Campus, Wollaton Road, Nottingham NG8 1BB, United Kingdom, †Department of Computer Science, Queen's University Belfast, Belfast BT7 1NN United Kingdom
2. Baird , Sam, Ben Felsted, Zach Gildersleeve, David Koop. 2007. *'Photo Mosaicing'*
3. Battiato , S., G. Di Blasi, G.M. Farinella, G. Gallo. 2006. *'A Survey of Digital Mosaic Techniques'*. Dipartimento di Matematica ed Informatica Università di Catania via A. Doria, 6 – 95125 Catania, Italy
4. Di Blasi , Gianpiero, Maria Pia Petralia. 2006. *'Fast Photomosaic'*. Dipartimento di Matematica ed Informatica Università di Catania via A. Doria, 6 – 95125 Catania, Italy
5. Equasys, 2011, *Color Conversion*, diakses 30 Januari 2012, < http://www.equasys.de/colorconversion.html#YUV-RGBColorFormatConversion>
6. FOURCC, 2011, *RGB to YUV Conversion*, diakses 30 Januari 2012, < http://www.fourcc.org/fccyvrgb.php >
7. Narasimhan, Harikrishna, Sanjeev Satheesh . 2006. *'A Randomized Iterative Improvement Algorithm for Photomosaic Generation'*. Department of Computer Science and Engineering, College of Engineering, Guindy, Anna University, Chennai, India Smithy, Kaleigh, Yunjun Liuz and Allison Kleinx. 2005. '*Animosaics'*. McGill