

## IMPLEMENTASI TEKNIK COLORIZING PADA CITRA GRAYSCALE DENGAN METODE GLOBAL IMAGE MATCHING

Wina Dwi Santoso<sup>1</sup>, Fazmah Arief Yulianto<sup>2</sup>, Eddy Muntina Dharma<sup>3</sup>

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

---

### Abstrak

Warna dalam image processing merupakan powerful descriptor yang sering digunakan untuk penyederhanaan pengenalan objek dan ekstraksi dari suatu scene. Salah satu teknik colorizing pada citra grayscale adalah dengan cara melakukan transfer warna ke citra grayscale. Transfer warna ke citra grayscale dapat digunakan untuk menampilkan informasi yang lebih jelas dan juga untuk meningkatkan keindahan citra, seperti foto tua hitam putih, film klasik atau ilustrasi ilmiah. Bahkan untuk beberapa kasus, transfer warna ini sangat berguna, misalnya untuk memberi warna pada gambar bagasi pesawat yang diperoleh dari peralatan X-ray di bandara, scanning electron microscopy (SEM), dan gambar lainnya yang tidak memiliki warna.

Tugas akhir ini akan membahas tentang implementasi teknik colorizing pada citra grayscale dengan metoda global image matching. Aplikasi yang dihasilkan akan mentransfer warna dari citra sumber, yaitu sebuah citra warna, ke citra tujuan (citra asli) yaitu sebuah citra grayscale, yang keduanya diinputkan oleh pengguna, dan menghasilkan citra hasil yang berwarna berdasarkan informasi warna dari citra sumber.

Transfer warna dari citra sumber ke citra tujuan dilakukan dengan mencocokkan luminance. Pentransferan warna ini dilakukan dengan mentransfer nilai kromatik dari citra warna dengan tetap mempertahankan nilai tingkat kecerahan (luminance) citra grayscale.

Kata Kunci : colorizing, grayscale, luminance, global image matching

---

### Abstract

Color is a powerful descriptor that often simplifies object identification and extraction from a scene. General technique for "colorizing" grayscale images is by transferring color to grayscale images. Color can be added to grayscale images such as old black and white photos, classic movies or scientific illustrations. Even for some cases, it is useful for colorizing grayscale images of luggage acquired by X-ray equipment at an airport, scanning electron microscopy (SEM) and other imaging modalities in which color information does not exist.

This final task is about implementing technique for colorizing grayscale images with global image matching method. The application itself will be transfer color between color image as a source and grayscale image as a destination, which are both of that two images act as an input and the output will be the color image where the original image is a grayscale but already has color in it. Transferring color from color image as a source to grayscale image as a destination is done by matching the luminance information within the two images. The end of the process, the chromatic channel will be transferred from a color image and keep the luminance value of a grayscale image.

Keywords : colorizing, grayscale, luminance, global image matching

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Citra merupakan media yang efisien untuk pertukaran informasi dan komunikasi. Sama halnya dengan elemen warna yang terlibat dalam kehadirannya, dimana warna berperan sebagai faktor penting dalam sistem visual manusia, bahkan hampir sangat diperlukan untuk kebutuhan persepsi manusia.

Berkaitan dengan hal tersebut, mengubah warna suatu citra dalam *image processing* menjadi salah satu kegiatan yang paling biasa dilakukan, walaupun hal tersebut berarti menghilangkan warna dominan dan warna yang tidak diinginkan. Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Erik Reinhard dkk dengan isu serupa, yaitu transfer warna diantara dua citra, prosesnya kurang lebih dapat diartikan sebagai mengubah warna citra yang asli dengan warna hasil proses transfer, tentu saja diantara dua citra warna yang juga sekaligus menjadi masukannya, dimana salah satu citra menjadi sumbernya dan citra yang lain menjadi targetnya. Percobaan dilakukan menggunakan citra hasil jepretan atau foto sebagai sumber dan citra hasil render sebagai target sedangkan strategi utamanya terletak pada pemilihan *color space* yang sesuai, yaitu *color space* yang meniadakan hubungan nilai antar tiap *channel* warna (*decorrelated axes*). Diakhir penelitian disimpulkan bahwa, *color space* tersebut bisa dan akan berguna sebagai alat untuk manipulasi warna dari suatu citra.

Penelitian tersebut mendasari tugas akhir ini tentang persoalan serupa namun orientasi objeknya berbeda, yaitu mengenai penerapan teknik *colorizing* pada citra *grayscale*. Disamping itu, hal lain yang juga ikut mendasari diantaranya, warna dapat meningkatkan daya tarik visual suatu citra seperti foto tua hitam putih, lalu warna juga dapat membuat film layar hitam putih terlihat baik secara visual, dan warna juga dapat membuat ilustrasi ilmiah lebih menarik contohnya seperti citra *Scanning Electron Microscopy-SEM*, bahkan untuk beberapa kasus pewarnaan terhadap citra *grayscale*, misalnya untuk memberi warna pada citra bagasi pesawat yang diperoleh dari peralatan X-ray di bandara.

Saat ini, telah banyak *colorization software* yang digunakan dalam industri perfilman. Namun, rincian teknis untuk proses pentransferan warna ini tidak pernah dipublikasikan dan beberapa artikel menjelaskan bahwa software ini masih membutuhkan campur tangan manusia untuk proses pewarnaan, seperti yang terjadi pada buku gambar. Oleh karena itu, sebagai Tugas Akhir akan diterapkan teknik *colorizing* dengan melakukan pewarnaan pada citra *grayscale*, dimana campur tangan manusia tidak dibutuhkan dalam prosesnya. Pewarnaan tersebut dilakukan dari citra sumber yang merupakan citra warna ke citra tujuan yang merupakan citra *grayscale*, yang keduanya diinputkan oleh pengguna dan menghasilkan citra *grayscale* yang berwarna berdasarkan informasi warna dari citra sumber.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan pada tugas akhir ini adalah bagaimana melakukan pewarnaan pada citra *grayscale* secara

otomatis sehingga menghasilkan keluaran citra hasil yang berwarna dengan menggunakan metode global image matching. Selain itu, masalah lain yang muncul adalah menentukan kualitas citra hasil menggunakan perbandingan nilai RGB pada citra asli maupun citra hasilnya dan melakukan analisa ketepatan warna berdasarkan proses pengambilan sampel pixel secara acak pada citra warna serta melakukan analisa terhadap faktor yang mempengaruhi ketepatan warna yang dihasilkan pada citra hasil yaitu banyaknya jenis warna spektrum yang terdapat pada citra warna, banyaknya pixel yang digunakan sebagai sampel pada citra warna sebagai perbandingan yang digunakan untuk pencocokan pixel oleh citra grayscale dan ukuran matriks tetangga yang disertakan dalam perhitungan statistika.

Agar pembahasan tidak meluas, maka pada tugas akhir ini masalah akan dibatasi pada :

1. Citra yang akan diolah adalah citra digital
2. Citra yang akan diinputkan adalah sebuah citra warna dan sebuah citra grayscale
3. Citra warna merupakan citra sumber nilai kromatik yang akan dipetakan
4. Citra grayscale merupakan citra asli yang akan dipetakan nilai kromatik
5. Citra warna dan citra grayscale harus dalam format RGB
6. Format file kedua citra tidak terbatas

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan teknik *colorizing* pada citra *grayscale* dengan metode *global image matching* dalam bentuk aplikasi perangkat lunak
2. Melakukan analisa terhadap perhitungan kualitas citra hasil menggunakan skenario yang ditentukan dengan aplikasi tersebut.
3. Melakukan analisa ketepatan warna berdasarkan proses pengambilan sampel pixel secara acak pada citra warna.
4. Melakukan analisa terhadap faktor yang mempengaruhi ketepatan warna yang dihasilkan.

### 1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Analisa masalah dan studi pustaka dengan mengumpulkan dan mempelajari algoritma yang berkaitan dengan pewarnaan citra *grayscale* yang didapat dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal dan artikel yang diperoleh dari internet
2. Melakukan pembangunan perangkat lunak dengan metode analisa terstruktur dan metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak adalah metode waterfall
3. Perancangan perangkat lunak yang akan diimplementasikan, terdiri dari :
  - a. Perancangan arsitektur perangkat lunak (DFD)
  - b. Perancangan prosedural (Process Specification/PSPEC)
  - c. Perancangan Kamus Data (Kamus Data)
4. Implementasi dalam bentuk suatu perangkat lunak dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 7
5. Uji coba perangkat lunak yang telah diimplementasikan

6. Melakukan analisa terhadap kualitas citra hasil menggunakan skenario yang ditentukan dan melakukan analisa ketepatan warna berdasarkan proses pengambilan sampel pixel secara acak pada citra warna serta melakukan analisa terhadap faktor yang mempengaruhi ketepatan warna yang dihasilkan.



## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, maka dapat disimpulkan :

1. Ketepatan warna yang dihasilkan pada aplikasi ini ternyata dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu banyaknya jenis spektrum warna yang terdapat pada citra warna, banyaknya pixel yang digunakan sebagai sampel pada citra warna, dan ukuran matriks tetangga yang disertakan dalam perhitungan statistika.
2. Tahap pengambilan sampel pixel memegang peran yang cukup penting dalam keseluruhan proses colorizing karena sampel pixel yang diambil ternyata sekaligus mewakili nilai luminance yang nantinya akan digunakan sebagai perbandingan yang digunakan untuk pencocokan pixel oleh citra grayscale
3. Proses pencocokan warna yang tidak tepat ternyata dipengaruhi oleh keberagaman nilai kromatik yang dimiliki oleh satu nilai luminance.
4. Pendekatan region yang dilakukan untuk memperbaiki proses pengambilan sampel pixel secara acak ternyata belum bisa menutupi kekurangan dari metode yang digunakan.

### 5.2 Saran

Saran yang diusulkan berkaitan dengan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Metode global image matching tidak disarankan untuk digunakan karena keterbatasannya pada proses pengambilan acak sampel pixel yang menyebabkan warna pada citra yang dihasilkan sifatnya masih belum dapat ditentukan atau tidak sesuai dengan yang diharapkan.
2. Mencari atau mempelajari metode lain yang berhubungan dengan proses pewarnaan secara otomatis terhadap citra grayscale dan melakukan perbandingan dengan metode global image matching untuk tujuan yang lebih baik.
3. Mengubah, menambahkan atau menggabung beberapa algoritma colorizing citra grayscale lainnya sehingga dapat menghasilkan ketepatan warna yang lebih baik pada citra hasil sesuai dengan yang diharapkan.

## Daftar Pustaka

- [1] Achmad, Balza dan Kartika Firdausy. 2005. "Teknik Pengolahan Citra Digital menggunakan Delphi". Yogyakarta.
- [2] Britton, Ian. <http://www.freefoto.com>
- [3] Brown, Adrian. 2003. "Digital Preservation Guidance Note 4 - Graphics File Format"
- [4] Crane, Randy. 1997. "A Simplified Approach to Image Processing". Prentice-Hall.
- [5] Gonzalez, Rafael C, and Woods, Richard E. 2002. "Digital Image Processing", Second Edition. New Jersey, Prentice-Hall.
- [6] [http://en.wikipedia.org/wiki/Peak\\_signal-to-noise\\_ratio](http://en.wikipedia.org/wiki/Peak_signal-to-noise_ratio), didownload pada september 2007
- [7] <http://id.wikipedia.org/wiki/statistika>, didownload pada september 2007
- [8] Reinhard, Erik, Michael Ashikmin, Bruce Grooch and Peter Shirley. "Color Transfer Between Images." IEEE Computer Graphics and Applications. (2001) : 34-41.
- [9] Ruderman, Daniel L. 1998. "Statistics of cone responses to natural images : implications for visual coding". J. Opt. Soc. Am. A.
- [10] Sulaeman, Amir Hamzah. 1991. "Dasar-dasar pemotretan dengan film berwarna". Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama.
- [11] Walpole, Ronald E and Raymond H Myers. 1995. "Probability and Statistics for engineerd and scientists", Fourth Edition. Macmillan Publishing Co., Inc.
- [12] Welsh, Tomihisa, Michael Ashikmin, and Klaus Muller. "Transferring Color to Grayscale Image." Acm Transaction on Graphics. 21(2002): 277-280.