

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

*Colorization Image* atau pewarnaan citra sudah bukan merupakan hal baru di dalam perkembangan *Image Processing*. Kata *Colorization* sendiri telah dimulai sejak 1970 oleh Wilson Markle yang didefinisikan sebagai proses computer-assisted yang Wilson Markle ciptakan untuk menambahkan warna pada film atau program TV[5]. *Image Processing* juga telah mengalami perkembangan yang cukup pesat dengan bermunculannya beberapa metode-metode baru dalam pengolahan citra.

Pewarnaan citra adalah sesuatu yang menarik dalam *Image Processing*. Citra yang sebelumnya memiliki warna yang kurang diminati, bisa diubah menjadi warna yang sesuai dengan keinginan. Pada kasus ini, pewarnaan citra akan diterapkan pada citra *grayscale*. Citra *grayscale* yang hanya tampak hitam dan putih berdasarkan tingkat kecerahannya akan direproduksi kembali untuk menjadi citra berwarna. Pewarnaan citra *grayscale* ini akan sangat berguna bagi beberapa kasus, seperti reproduksi film-film atau foto-foto lama yang masih hitam-putih (*grayscale*) menjadi berwarna dan juga untuk memperjelas citra hasil X-Ray, MRI[6].

Ada beberapa konsep tentang pewarnaan citra *grayscale*. Pertama adalah pewarnaan citra yang melibatkan *user* sebagai bantuan dalam melakukan pewarnaan[6][11], contohnya memberikan coretan kepada gambar *grayscale* sebelum dilakukan proses pewarnaan. Kedua adalah pewarnaan citra secara otomatis, tanpa melibatkan *user* dalam penanganannya[2][5][7][8]. Yang dimaksud pewarnaan otomatis di sini bahwa gambar *grayscale* tidak perlu dilakukan suatu proses tertentu, seperti coretan sebelum dilakukan proses pewarnaan. Meskipun dikatakan otomatis, konsep ini masih memerlukan campur tangan *user* dalam memilih gambar berwarna sebagai citra *training* dalam membantu mewarnai citra target yang berbentuk *grayscale*. Pada pewarnaan citra yang melibatkan user mempunyai keuntungan yaitu user ikut dapat menerapkan kreasinya dalam mengolah citra ini dan mendapatkan hasil sesuai dengan

kreasinya. Sedangkan pada pewarnaan citra secara otomatis, tidak melibatkan user sama sekali dalam pengolahannya dan hasilnya akan didapat sesuai dengan metode yang digunakan. Tujuan dari pengolahan citra secara otomatis adalah mempermudah dan mempercepat dalam mendapatkan hasil. Selain itu, pengolahan citra secara otomatis ini, dapat menjadi titik awal dalam penyempurnaan oleh user dilangkah selanjutnya.

Konsep pewarnaan citra secara otomatis akhir-akhir ini semakin banyak dikembangkan oleh beberapa peneliti seperti, Levin, Irony, Rathore, Charpiat dan Li. Hampir semua peneliti menggunakan 2 citra yaitu citra *training* dan citra *grayscale* yang akan diberi warna, hanya Irony yang menggunakan 3 citra yaitu ditambah dengan citra hasil segmentasi citra *grayscale*. Levin merupakan peneliti yang menjadi acuan dari para peneliti lain. Pada konsep yang ditawarkan oleh Li dengan *Locally Linear embedding*, pewarnaan akan dilakukan dengan pendekatan luminance dan menurut Li hasil citra yang didapat akan memiliki warna yang lebih hangat dari pada hasil dari Levin.

Pada penelitian Tugas Akhir ini, akan menggunakan konsep yang ditawarkan oleh Li yaitu *Locally Linear Embedding* atau disebut juga *Neighbor Embedding* dan menggunakan model warna YIQ dalam sistem. Model warna YIQ memiliki *luminance* (Y) dan kromatis (IQ) dengan demikian dapat digunakan dalam sistem ini.

## 1.2 Perumusan masalah

1. Bagaimana *Locally Linear Embedding* dapat menyelesaikan kasus pewarnaan citra?
2. Bagaimana performansi dari model warna YIQ yang diterapkan pada sistem?
3. Bagaimana kesesuaian warna antara citra yang dibuat *grayscale* dengan citra asli atau citra pada umumnya?

Batasan masalah yang diambil

1. *Colorization* pada metode ini akan dibahas tentang pewarnaan citra dengan memperhitungkan kedekatan tingkat *luminance*-nya
2. *Image target* memiliki dimensi yang sama dengan *image training*.

3. Pada buku ini yang dibahas sebagai manfaat dari pewarnaan citra *grayscale* adalah hasil reproduksi foto lama yang berbentuk *grayscale* menjadi foto berwarna

### 1.3 Tujuan

1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pada pewarnaan citra dengan menggunakan *Locally Linear Embedding*.
2. Menentukan performansi dari model warna YIQ yang diterapkan pada sistem.
3. Menguji kesesuaian antara citra *grayscale* dan citra asli atau citra pada umumnya.

### 1.4 Hipotesa

Hipotesa dalam kasus Pewarnaan Citra menggunakan algoritma *Neighbor Embedding* adalah sebagai berikut.

1. Faktor yang mempengaruhi kinerja pada pewarnaan citra dengan menggunakan *Locally Linear Embedding* yaitu ukuran *Patch* dan jumlah nilai *K* pada kNN. [7]
2. Warna yang dihasilkan akan terlihat lebih nyata dan jelas dibandingkan dengan metode Welsh[7].
3. Nilai YIQ dapat digunakan karena mengandung Luminance dan telah diterapkan oleh Hong Chang pada penelitiannya[1].

### 1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

1. Identifikasi Masalah  
Pada kasus saat ini, masalah yang ada yaitu menemukan suatu cara untuk pewarnaan pada citra *grayscale* secara otomatis.
2. Studi Literatur  
Studi literatur dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan pengetahuan baru untuk membantu menyelesaikan masalah.
3. Perencanaan Sistem  
Sistem yang akan dibuat telah dirancang oleh peneliti sebelumnya dalam menyelesaikan masalah ini yaitu dengan Metode *Locally Linear Embedding*(LLE).
4. Perancangan Perangkat lunak

Pengimplementasian algoritma LLE pada Pewarnaan Citra seperti yang telah dirancang sebelumnya.

5. Analisa terhadap hasil implementasi dan penulisan laporan

Melakukan analisis faktor-faktor yang penting terhadap hasil implementasi yang sudah dibuat serta menganalisis akurasi hasil implementasi dengan citra asli yang berwarna.