

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital dan perkembangan teknologi komputer saat ini, pengolahan citra telah menjadi salah satu bidang yang memiliki banyak peminat. Pengolahan citra telah banyak digunakan industri dalam bidang seperti kedokteran [1], keamanan, pemrosesan gambar serta rekayasa. Pewarnaan gambar sendiri merupakan bagian dari pengolahan citra di mana dia memproses pemberian warna pada gambar yang sebelumnya hanya hitam putih atau *grayscale*. Objek penelitian ini adalah pewarnaan citra *grayscale* pada gambar pemandangan. Gambar pemandangan merupakan salah satu jenis citra yang umum dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pewarnaan citra pemandangan memiliki potensi besar dalam memperkaya pengalaman visual pengguna serta meningkatkan kualitas citra pemandangan itu sendiri.

Masalah yang dihadapi dalam pewarnaan citra *grayscale* pada gambar pemandangan berkaitan dengan ketidakmampuan metode konvensional. Metode konvensional ini berupa mewarnai atau menggambar secara manual dan tidak banyak orang yang memiliki kemampuan dalam melakukan pewarnaan yang baik. Sehingga metode konvensional bagi orang yang tidak berprofesi atau tidak ada minat di bidang pewarnaan akan sulit untuk menghasilkan pewarnaan yang bagus atau tidak menangkap keindahan dan nuansa sebenarnya dari gambar pemandangan. Apalagi dengan biaya serta waktu yang terbuang karena menggunakan metode konvensional yang terkadang hasilnya pun tidak sesuai dengan apa yang kita inginkan.

Masalah yang diangkat pada penelitian ini yaitu penghematan waktu serta biaya dari metode konvensional dalam menghasilkan sebuah citra berwarna. Keterbatasan kemampuan yang telah disebutkan diatasi dengan teknologi seiring perkembangan zaman yaitu menggunakan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dapat belajar dan melakukan kegiatan yang mirip dengan manusia oleh komputer [2]. Kecerdasan buatan tersebut berkembang seiring

pelatihan dan dapat menghasilkan model yang lebih baik ataupun bisa juga menjadi buruk sesuai dengan pelatihan yang dilakukan pada model.

Beberapa tahun terakhir penelitian tentang pewarnaan citra *grayscale* sudah banyak dilakukan. Seperti penelitian tentang mengembangkan sebuah metode pewarnaan pada *frame* yang diambil dari video hitam putih berbasis CNN dan algoritma pelacakan partikel [3]. Metode ini didukung oleh metode segmentasi berbasis representasi histogram untuk memisahkan frame video serta algoritma pelacakan berbasis filter partikel yang dikombinasikan dengan algoritma *cuckoo* untuk memetakan warna. Proses pewarnaan dimulai dengan mengekstraksi *frame* pertama dari setiap sub-lensa sebagai titik awal pewarnaan dan menggunakan hasil pembelajaran dari jaringan *Convolutional Neural Network* (CNN). Sehingga pada penelitian yang dilakukan, jaringan CNN, algoritma *cuckoo* serta algoritma pelacakan partikel digunakan untuk mengoptimalkan fungsi objektif pewarnaan. Dengan pelatihan menggunakan *dataset ImageNet*(30K), model mempelajari fitur-fitur gambar untuk memastikan bahwa setiap frame diproses dengan akurasi tinggi. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode yang dikembangkan mampu menghasilkan *frame* berwarna dari video hitam putih.

Selain itu terdapat penelitian berikutnya, penelitian yang dilakukan bertujuan bertujuan meningkatkan teknik pewarnaan gambar untuk mengatasi masalah seperti warna yang pudar, hilangnya informasi dan warna yang tidak normal pada metode pewarnaan yang sudah ada [4]. Meskipun sudah ada pewarnaan hasil gambar otomatis dari kamera, tetapi masih banyak keterbatasan yang ada. Hasil awal pewarnaan kamera pada tahun 1970 dimana kamera muncul masih menghasilkan warna yang pudar dan pucat. Seiring berkembangnya zaman, semakin baik metode pewarnaan dan muncul banyak metode atau algoritma dalam mewarnai sebuah citra. Sehingga metode yang diusulkan adalah Generative Adversarial Networks atau GAN dengan menggunakan gambar hitam putih sebagai masukan dan menghasilkan gambar berwarna yang memiliki kemiripan maksimal dengan gambar sebenarnya. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan GAN menghasilkan gambar yang lebih jelas dan memiliki peningkatan visual yang signifikan dibandingkan dengan U-Net. Evaluasi yang dilakukan menggunakan *Generator & Discriminator Loss* hasil dari metode GAN.

Meskipun demikian, kedua metode yang disebutkan sebelumnya juga memiliki kelemahan dalam menghasilkan citra tersebut. Seperti pada penelitian yang menggunakan CNN di mana pada eksperimennya pada *frame* pertama terhadap *tracking* elemen dan fitur diolah secara baik. Namun karena perubahan warna sehingga banyak posisi yang terlihat jelas, *frame* kedua menjadi ambigu dalam menentukan pewarnaan dikarenakan algoritmanya yang melemahkan performa dari piksel di sekitar area fitur utama [3]. Lalu pada penelitian yang menggunakan GAN di mana kesalahan warna pun dapat terjadi. Kesalahan tersebut terjadi karena model mempelajari citra pemandangan yang lebih dominan terhadap rumput di lapangan terbuka sehingga cenderung mengenali warna hijau [4]. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi kendala-kendala tersebut dan menghasilkan metode pewarnaan citra pemandangan yang lebih baik dari model dan penelitian sebelumnya.

Salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengatasi masalah tersebut adalah menggunakan metode *Conditional Generative Adversarial Networks* (CGAN). CGAN adalah salah satu pendekatan dalam *deep learning* yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan data baru. CGAN sendiri merupakan metode pengembangan dari *Generative Adversarial Network* biasa yang di mana *Conditional* tersebut merupakan kondisi *input* yaitu citra *grayscale* itu sendiri. Dengan memanfaatkan pengembangan metode CGAN, metode pewarnaan citra pemandangan menghasilkan hasil lebih baik dari metode terdahulunya.

Hasil yang didapat ialah pengembangan dari metode yang digunakan dalam pewarnaan citra pemandangan dapat menghasilkan hasil citra pemandangan berwarna yang warnanya mendekati realistis dan indah. Pengukuran performa metode tersebut dilakukan dengan mengukur hasil PSNR, lalu *Generator & Discriminator Loss* dan kuesioner kepada para responden.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Dari beberapa penelitian yang sudah ada, dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan metode pewarnaan citra *grayscale* pada gambar pemandangan

berbasis metode *Conditional Generative Adversarial Networks* (CGAN) untuk meningkatkan kualitas hasil pewarnaan citra pemandangan agar warna yang dihasilkan lebih mendekati pada warna citra asli dan bagaimana pengukuran hasil pewarnaan yang dihasilkan.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini yaitu mewarnai citra *grayscale* pada gambar pemandangan menggunakan metode atau algoritma *Conditional Generative Adversarial Networks* (CGAN). Di mana CGAN memiliki dua peran yaitu menggenerasi data baru dan juga melakukan pencocokan antara data baru dengan data asli. *Generator* yang diberikan *input* dengan citra *grayscale* berusaha untuk mewarnai citra pemandangan tersebut lalu hasil dari pewarnaan tersebut dibandingkan oleh *discriminator* untuk membuktikan bahwa gambar tersebut asli atau palsu. *Discriminator* mengevaluasi dengan melihat hasil dari *discriminator real loss* saat citra asli dianggap palsu dan *fake loss* yang dimana mengukur *error* saat citra hasil pewarnaan dianggap asli.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah di jelaskan tersebut, dapat dirumuskan pertanyaan dalam penelitian yaitu bagaimana kinerja model dalam pewarnaan citra *grayscale* pada gambar pemandangan menggunakan metode terkait dengan PSNR, *Generator & Discriminator Loss* dan respon dari responden?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui hasil pengukuran dan hasil implementasi dari model *Conditional Generative Adversarial Networks* (CGAN) terhadap evaluasi kinerja PSNR, *Generative & Discriminator Loss* dan respon dari responden menggunakan skala *Likert*.

1.3.2 Manfaat

Dari penelitian yang dilakukan menghasilkan metode pewarnaan citra pemandangan yang dapat membantu orang yang tidak mahir dalam menggambar suatu citra hitam putih atau *grayscale* ke citra berwarna. Metode pewarnaan citra ini menghasilkan kualitas visual yang baik dan hasil warna yang mirip dengan citra

pemandangan asli serta dapat digunakan juga sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya dalam menghasilkan pewarnaan otomatis yang lebih baik lagi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diterapkan pada penelitian Tugas Akhir ini antara lain:

1. *Dataset* yang digunakan yaitu *Landscape color and grayscale images* berupa gambar pemandangan dari *website kaggle* sebanyak 2000 gambar dari *dataset*. Citra berwarna sebanyak 1000 data dan citra *grayscale* sebanyak 1000 data yang sama-sama berukuran 150x150 piksel.

1.5 Sistematika Penulisan Proposal

Pada penelitian ini, digunakan sistematika penulisan proposal sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama merupakan pendahuluan yang memiliki gambaran umum mengenai judul yang diangkat dalam penelitian ini, mulai dari apa itu gambar pemandangan sampai dengan *Conditional Generative Adversarial Network*. Penulis menyusun paparan dan ringkasan dari setiap sub bab yang dibagi dalam lima bab yaitu latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab dua berisi tentang kajian pustaka tentang landasan teori citra digital, citra *grayscale*, warna, CGAN, evaluasi serta kajian penelitian terdahulu yang melandasi peneliti dalam menulis proposal ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab tiga menjelaskan tentang metode penelitian yang memuat jenis dan sumber dari data yang diambil, bab ini juga menguraikan teknik pengolahan data, langkah – langkah dalam mengolah pewarnaan citra *grayscale*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab empat membahas mengenai hasil dan pembahasan metode yang telah diimplementasikan. Selain itu, bab ini juga membahas tentang analisis hasil yang telah diperoleh.

BAB V PENUTUP

Pada bab lima membahas penutup mengenai kesimpulan dari hasil yang telah diperoleh dan juga saran untuk pengembangan penelitian berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari bab sebelumnya untuk menjadi penelitian yang lebih baik lagi.