

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam teknologi informasi saat ini, komponen gambar atau citra merupakan komponen yang sangat penting. Melalui sebuah gambar atau citra kita dapat mengetahui suatu informasi yang mungkin saja sulit untuk dijelaskan dengan kata-kata. Dan kualitas citra adalah hal yang sangat penting untuk mengetahui secara detail semua informasi yang terdapat di dalamnya. Mengingat betapa pentingnya kualitas citra karena detail informasi yang terkandung di dalamnya, hal ini menandakan pentingnya untuk mempertahankan bahkan meningkatkan kualitas komponen gambar atau citra tersebut [1]. Dalam format digital, citra direpresentasikan sebagai sebuah matriks dengan baris dan kolom yang dibentuk dari piksel-piksel. Semakin banyak jumlah piksel dan variasi nilai piksel dari suatu citra, maka semakin tinggi nilai resolusinya. Resolusi merupakan ukuran dari banyaknya titik untuk setiap satuan panjang. Resolusi citra menggambarkan *detail* dari sebuah citra, semakin tinggi resolusi citra maka semakin tinggi *detail* atau ketajamannya [2].

*Super resolution* (SR) merupakan teknik yang bertujuan untuk merekonstruksi citra dengan resolusi rendah menjadi citra beresolusi tinggi [10]. Pada umumnya, citra dengan resolusi tinggi memiliki kerapatan piksel lebih tinggi jika dibandingkan dengan citra beresolusi lebih rendah. Dengan kerapatan piksel yang lebih padat, maka citra dengan resolusi tinggi memiliki detail yang lebih baik dibandingkan dengan citra beresolusi rendah. Pada penelitian [4] berhasil memperbaiki kualitas warna pada citra dengan menggunakan metode *multilayer perceptron* dan *color featured-based SRCNN*. Namun, pada metode SRCNN masih belum bisa menghasilkan citra dengan tepi yang jelas dan tekstur yang baik [4]. Sedangkan pada penelitian [5] metode *sparce coding-based* (SC) adalah contoh eksternal dari metode representatif *super resolution* yang melibatkan beberapa solusi. Pertama, metode ini melakukan *overlapping patches* yang ditumpangkan pada *preprocessing* citra masukan dengan mengurangi rata-rata piksel dan menormalisasinya. *Patch* ini kemudian dikodekan berdasarkan *library* pada citra dengan resolusi rendah, kemudian *patch* yang telah direkonstruksi

dengan cara menumpang kan rata-rata piksel nya kembali untuk menghasilkan keluaran akhir. Kedua, metode ini memberikan perhatian khusus pada proses *training* dengan mengoptimalkan efisiensi dari *library* hasil pemetaan. Namun terdapat kekurangan dari sisa pemetaan yang kurang efisien dan tidak dioptimalkan atau dipertimbangkan dalam kerangka kerja nya [5]. Berbeda dengan metode SRCNN kemampuan sistem untuk merekonstruksi citra lebih baik dibandingkan dengan metode *sparse coding-based* yang memberikan waktu eksekusi yang lebih cepat dengan kualitas merekonstruksi citra dengan lebih baik ketika jumlah *dataset* untuk data latih ditingkatkan jumlahnya. Dengan menggunakan *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), rekonstruksi pada citra dengan resolusi tinggi yang dihasilkan SRCNN mendapat performa sebesar 27.18 dB dibandingkan dengan *sparse-coding* yang hanya mendapat 26.54 dB untuk nilai PSNR-nya [5].

Serikawa [4] menunjukkan terdapatnya kekurangan-kekurangan pada algoritma perbaikan kualitas citra digital terdahulu yang masih masih belum bisa menghasilkan citra dengan tepi yang jelas dan tekstur yang baik, sedangkan Chao Dong [5] menunjukkan dengan metode SRCNN kemampuan sistem untuk merekonstruksi citra akan lebih baik dengan syarat jumlah *dataset* yang dilatih harus ditingkatkan jumlahnya. Berdasarkan penelitian [4] dan [5] dibuatlah modifikasi pada metode SRCNN pada tugas akhir ini akan memanfaatkan beberapa proses modifikasi tambahan untuk diaplikasikan pada perbaikan kualitas citra digital, modifikasi SRCNN akan ditambahkan *autoencoder* yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan sistem untuk merekonstruksi citra masukan yang telah diturunkan resolusinya untuk mempermudah proses komputasi. Modifikasi akan melibatkan arsitektur asli dari SRCNN yang akan disisipi *layer encoding* dan *decoding*, namun untuk mengoptimalkan kinerja *autoencoder* modifikasi SRCNN juga akan melibatkan proses *skip connection* sebagai solusi dari kekurangan *autoencoder* yang masih mengalami kehilangan beberapa resolusi pada proses *encoding* sehingga cenderung memberikan hasil citra yang kurang baik.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara memodifikasi *code* pada metode SRCNN dengan menambahkan *autoencoder skip connection* pada *layer* SRCNN.
2. Bagaimana kualitas perbaikan yang dihasilkan menggunakan metode SRCNN dengan *autoencoder skip connection* dibandingkan dengan metode SRCNN biasa.
3. Bagaimana menggabungkan metode SRCNN asli ditambahkan dengan proses *autoencoder* dan proses *skip connection*.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Melihat performansi SRCNN *autoencoder skip connection* pada citra dengan resolusi rendah.
2. Mendapatkan model sistem terbaik untuk metode SRCNN yang disisipi proses *autoencoder skip connection*.
3. Menganalisis hasil perbaikan citra menggunakan metode modifikasi pada *code* SRCNN yang disisipi dengan proses *autoencoder skip connection*.
4. Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah memberikan perbandingan data performansi pada metode SRCNN asli dengan SRCNN yang telah dimodifikasi.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan adalah dataset sekunder hasil augmentasi yang diambil dari internet seperti : Set5, Set14, *Historical*, *General100*, *BSDS100*, dan *BSDS200*.
2. Metode yang digunakan dalam perbaikan kualitas citra digital adalah metode *Super Resolution Convolutional Neural Network* (SRCNN) yang memiliki tiga *layer* yang ditambah dengan *encoder* dan *decoder*.
3. Simulasi sistem menggunakan aplikasi Google Collaboratory.
4. Parameter yang dianalisis adalah PSNR, SSIM, dan MSE.

## 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

1. Studi literatur, mempelajari materi yang akan dianalisis meliputi penguasaan program *Python* sebagai dasar pengembangan modifikasi *code*, mempelajari tentang citra *digital*, dan *autoencoder*.

2. Perancangan modifikasi *code*, tahap representasi teoritis yang akan dikembangkan pada implementasi *code* untuk perbaikan citra digital.
3. Implementasi modifikasi *code* menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
4. Uji coba implementasi *code*.
5. Analisis hasil perbaikan dengan menggunakan metode SRCNN.
6. Analisis hasil perbaikan yang dihasilkan menggunakan metoda SRCNN yang diikuti dengan proses *autoencoder skip connection*.
7. Mengambil kesimpulan dari analisis hasil modifikasi.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bagian sub bab diantaranya sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**  
Bab ini menjelaskan tentang deskripsi umum isi Tugas Akhir dari penelitian yang sedang di rencanakan, meliputi latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan Tugas Akhir yang dibuat.
- **BAB II DASAR TEORI**  
Bab ini membahas tentang teori-teori yang digunakan sebagai dasar dalam pembuatan buku Tugas Akhir.
- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**  
Bab ini membahas model sistem yang akan dirancang.
- **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS**  
Bab ini bersisi tentang pengujian dan analisis dari hasil perancangan sistem yang diujikan pada *Google Collaboratory* untuk kemudian diambil suatu kesimpulan.
- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**  
Bab ini memaparkan kesimpulan dan saran Tugas Akhir ini.