

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data satelit penginderaan jarak jauh adalah suatu data yang bertujuan untuk mendapatkan informasi fenomena alam dipermukaan bumi yang diambil dari alat yang dipasang pada satelit. Permasalahan yang sering dihadapi ketika pengelolaan data satelit penginderaan jarak jauh yaitu sangat terbatasnya informasi mengenai data yang diterima dari citra satelit yang disajikan dalam bentuk gambar yang beresolusi rendah [1][2]. Resolusi dari sebuah citra merupakan hal terpenting dalam pengamatan dan dibutuhkan peningkatan kualitas citra yang lebih baik. Informasi fenomena alam dipermukaan bumi yang disajikan dalam penelitian ini antara lain kondisi permukiman, kehutanan, pertanian dan lain-lain.

Peningkatan kualitas citra bisa dilakukan dengan rekonstruksi *Super Resolution* yang dapat memperjelas citra menjadi dua kali atau bahkan empat kali lebih besar. *Super Resolution* sudah banyak diterapkan dalam berbagai penelitian, salah satunya algoritma *deep learning*, yaitu: *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan model DCSCN [3]. Model DCSCN pada penelitian ini juga terdapat *Residual Net*, terdiri dari *Feature Extraction Network* dan *Reconstruction Network*. Pada *feature extraction network* terdapat fitur *Skip Connection* di setiap *hidden layer*, digunakan untuk mengekstraksi fitur gambar lokal maupun global dari citra masukan yang dilakukan pada tahap pelatihan. Selain itu, pada *reconstruction network* juga terdapat fitur *Network in Network* (NIN) atau parallel CNN yang digunakan untuk merekonstruksi ciri citra yang didapatkan dari *Feature Extraction Network*. Berikut penelitian terakhir tentang *Super Resolution*, penelitian pertama berjudul "Video Satellite Imagery Super Resolution via Convolutional Neural Ne-

works”, penelitian ini mempelajari pemetaan dari ujung ke ujung resolusi rendah menuju resolusi tinggi dengan merekonstruksi citra lebih detail dengan hasil parameter PSNR sebesar 33.38 dan SSIM sebesar 0.9259 [4]. Penelitian kedua berjudul *”Deep learning for ocean remote sensing: an application of convolutional neural networks for super-resolution on satellite-derived SST data”*, dijabarkan bahwa SRCNN telah menjadi garis dasar yang kokoh dan mengungguli super resolusi gambar, serta didapatkan juga hasil dari parameter PSNR sebesar 34.02 [5]. Penelitian ketiga dengan judul *”Fast and Accurate Image Super Resolution by Deep CNN with Skip Connection and Network in Network”*, penelitian ini mengusulkan model baru yaitu DCSCN, DCSCN dinilai mempunyai keunggulan lebih cepat dan lebih efisien dalam proses perhitungan. Didapatkan juga nilai parameter PSNR sebesar 33.05 dan SSIM sebesar 0.9126 [3]. Penelitian keempat dengan judul *”Image Super-Resolution Using Dense Skip Connections”*, penelitian ini berhasil meningkatkan kualitas citra yang jelas dengan hasil parameter PSNR sebesar 32.02 dan SSIM sebesar 0.8934 [6].

Pada penelitian Tugas Akhir kali ini program *Super Resolution* dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python dan menggunakan TensorFlow sebagai *framework*-nya. Model DCSCN ini dirancang menggunakan fungsi aktivasi *Scaled Exponential Linear Unit* (SELU) pada lapisan konvolusi. Selain itu, pada model ini juga menggunakan fungsi optimisasi *Adaptive Moment Estimation* (ADAM) yang dinilai mempunyai performa yang lebih baik dibandingkan dengan fungsi optimisasi lainnya [7]. Model yang dirancang dilatih menggunakan dataset satelit400 yang berisi 400 sampel citra serta parameter yang digunakan *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) dan *Structural Similarity Index* (SSIM).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk meningkatkan resolusi citra satelit sehingga dipero-

leh citra hasil rekonstruksi yang memberikan detail informasi yang jelas dan akurat dibandingkan dengan citra satelit dengan resolusi rendah?

2. Bagaimana mengukur performansi *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) dan *Structural Similarity Index* (SSIM) dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dalam meningkatkan kualitas citra satelit?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin diperoleh pada penelitian dari Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Merancang model DCSCN yang dapat meningkatkan resolusi citra satelit yang mempunyai resolusi rendah menjadi resolusi yang tinggi guna meningkatkan detail informasi.
2. Menganalisa parameter berdasarkan *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) dan *Structural Similarity Index* (SSIM) yang didapatkan dari tahap pengujian.

Adapun manfaat yang didapat adalah program yang akan dibuat diharapkan dapat menjadi salah satu media untuk meningkatkan kualitas citra digital sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang.

1.4 Batasan Masalah

Pada penulisan Tugas Akhir ini diberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan file image dengan format .jpg
2. *Super Resolution* yang dilakukan pada citra satelit tidak realtime.
3. Data latih dan data uji merupakan citra satelit yang diambil dari *website kaggle.com/franchenstein/austin-zoning-satellite-images*.
4. *Software* yang dipakai adalah *Google Colab*.
5. Bahasa pemrograman menggunakan Python 3 dan *framework* TensorFlow.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam menyusun Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan berbagai referensi sumber informasi yang berkaitan tentang *Super Resolution*, pengolahan citra digital dan cnn. Referensi berupa jurnal, buku dan laporan yang berkaitan tentang penelitian yang dilakukan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan untuk pengambilan beberapa contoh sampel gambar pada citra satelit yang akan disimulasikan pada sistem. Data diambil dari *kaggle.com*, dengan jumlah sampel yang dibutuhkan sebanyak ratusan bahkan ribuan.

3. Perancangan dan Sistem

Perancangan sistem identifikasi gambar *Super Resolution* ini didesain menggunakan *software* dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Kemudian disimulasikan untuk dilakukan pengujian sistem.

4. Pengujian dan Analisa

Dilakukan pengujian pada sampel yang sudah dikumpulkan menggunakan sistem yang didesain menggunakan *software* untuk melihat keluaran yang dihasilkan.

5. Penyusunan Laporan Akhir

Setelah dilakukan analisis, langkah selanjutnya membuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya dan membuat laporan penelitian yang sudah dilakukan dari awal sampai akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

- BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

- BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi penjelasan mengenai teori dasar yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, diantaranya jenis citra digital, *Super Resolution*, CNN, dan parameter performansi.

- BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai desain sistem, spesifikasi perangkat, performansi sistem dan skenario pengujian.

- BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi penjelasan mengenai hasil penelitian dan analisis terhadap hasil yang didapatkan dari penelitian.

- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran untuk penelitian *Super Resolution* selanjutnya.