

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman yang diiringi dengan peningkatan teknologi komputasi menginisiasikan terobosan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan implementasinya. Salah satu area yang mendapatkan perhatian adalah pembelajaran mendalam atau yang dikenal sebagai *deep learning*. Area tersebut merupakan cabang dari teknik *machine learning* yang menggunakan *neural network* [4, 6]. *Deep learning* memiliki kepentingan dalam pengembangan sejumlah aplikasi yang membantu memudahkan manusia melakukan berbagai kegiatannya seperti *computer vision*, *speech recognition*, dan *natural language processing* yang merupakan salah satu dasar penerapan teknologi masa kini seperti *biometric authentication*, *smart home*, dan lainnya [2]. *Computer vision* adalah area implementasi pemecahan permasalahan yang berkaitan dengan pengolahan citra digital dengan menggunakan komputer sebagai media. Citra digital yang diklasifikasikan menjadi dua, yaitu foto dan video didapatkan dari berbagai sumber seperti kamera *handphone*, DSLR, pengawasan (CCTV), *drone*, *action camera*, dan lainnya. Terdapatnya integrasi antara citra digital sebagai masukan pengolahan sinyal digital dan *computer vision* dibantu dengan *deep learning* sebagai sebuah sistem mengarah kepada terbukanya potensi yang besar dalam pengembangan keluaran ruang lingkup tersebut. Hal tersebut dibuktikan dengan berbagai riset yang dilakukan oleh para ilmuwan melalui publikasi jurnal yang cukup masif. Riset yang mendapatkan minat lebih tersebut adalah peningkatan kualitas gambar berbasis *deep learning* untuk gambar super-resolusi.

Super-resolusi adalah sebuah teknik untuk meningkatkan kualitas gambar yang didasari dari proses pemulihan gambar atau video resolusi tinggi dari versi resolusi rendah dan terkompresi [1, 5]. Selain itu, peningkatan citra adalah sebuah proses untuk mengubah citra dengan bantuan komputer agar memperlihatkan keluaran citra yang lebih baik dan memungkinkan untuk ditelusuri lebih lanjut [2]. Penelitian metode tersebut dibutuhkan karena berperan penting dalam beberapa aplikasi yang membutuhkan pengambilan waktu nyata seperti *high-definition*

television (HDTV), perangkat pengawasan, pencitraan medis, satelit, dan pengenalan wajah [3, 13]. Teknik tersebut didasari oleh kemajuan *convolutional neural network* yang merupakan salah satu algoritma dari *deep learning*. Beberapa riset yang mempunyai sasaran dalam membangun klasifikasi citra dengan berbasis *convolutional neural network* untuk melakukan deteksi dan pengenalan terhadap citra sebagai objek penelitian, yaitu pendeteksian gambar dari set data makanan lokal Malaysia [10]. Selain itu, pengembangan terhadap rancangan klasifikasi citra dengan menggunakan set data mobil dan motor dari pencaharian mandiri menggunakan mesin pencari [9].

Penggunaan pendekatan *deep learning* dalam teknik super resolusi merupakan tren masa kini karena dapat mempelajari fitur implisit dan eksplisit dari sebuah gambar dengan menggunakan cara terawasi dan/tidak terawasi untuk rekonstruksi citra. Model berbasis *convolutional neural network* (CNN) merupakan operasi untuk menyematkan fitur laten dan selanjutnya mendekodekannya dengan operasi dekonvolusi untuk mencapai dimensi yang lebih tinggi [1]. *Deep learning* telah muncul sebagai bidang baru untuk pembelajaran mesin dan telah memperoleh minat yang luas dalam bidang penelitian yang berbeda. *Deep learning* memiliki keuntungan besar yang inheren memberikan keberhasilan dalam menghilangkan *noise* pada citra [2]. Beberapa metode menyajikan gambar dalam resolusi rendah, contohnya menggunakan adegan yang sama dengan pendekatan yang berbeda. Hal ini dapat diklasifikasikan sebagai metode resolusi super multigambar. Ada dua fase ESPCN + CNN dalam penelitian ini, yaitu fase super-resolusi dan pengenalan yang terlibat dalam pengenalan wajah. Selama fase super-resolusi ESPCN yang diusulkan untuk mengubah gambar LR menjadi gambar HR [3].

Pada tugas akhir ini, penelitian terhadap peningkatan kualitas citra yang didasari pendekatan teknik *deep learning* dengan menggunakan parameter *sub-pixel convolutional neural network* akan dilakukan dengan menggunakan *deep learning framework*. Riset ini ditujukan untuk mengimplementasikan teori dan menggabungkan metode yang dibahas pada [1, 2, 3, 13]. Pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan gambar. Hal yang membedakan dari penelitian sebelumnya adalah menggunakan kamera laptop dan penggunaan *deep learning*

framework untuk mengurangi kompleksitas komputasi dalam pelatihan model pada aplikasi *open-source* Google *Colaboratory* dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Keluaran dari penelitian ini adalah teknik peningkatan kualitas gambar yang dapat dianalisis menggunakan parameter teknik penilaian kualitas gambar, yaitu *peak-to-signal ratio* (PSNR) dan *structural similarity* (SSIM).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat untuk penyusunan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Belum adanya implementasi metode *sub-pixel convolutional neural network* yang didasari pendekatan *deep learning*.
2. Tidak adanya implementasi metode *sub-pixel convolutional neural network* yang menggunakan *deep learning framework* sebagai media penyelesaiannya.
3. Pada penelitian sebelumnya hanya terdapat pembahasan dan contoh implementasi dari masing-masing ilmu yang akan dibahas, yaitu *deep learning* dan *sub-pixel convolutional neural network* sehingga belum tersedianya pembahasan dan implementasi yang menggabungkan kedua pengetahuan tersebut.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu merancang model yang menggabungkan kedua pendekatan ilmu untuk peningkatan kualitas gambar.
2. Mampu mendapatkan hasil yang dapat dibandingkan dengan metode dan implementasi yang sudah tersedia dengan menggunakan parameter teknik penilaian kualitas gambar atau metrik.
3. Mendapatkan hasil peningkatan citra menggunakan *sub-pixel convolutional neural network* berbasis *deep learning* dengan menggunakan set data yang sudah dipersiapkan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan permasalahan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengerjaan model menggunakan metode *sub-pixel convolutional neural network* dengan pendekatan *deep learning*.
2. Set data yang digunakan berupa 100 citra *red green blue* (RGB) dari pencaharian mandiri melalui aplikasi mesin pencari dan disimpan di *Google Colaboratory*.
3. Pengolahan model ini menggunakan pemrograman python versi 3.10 yang didukung dengan *framework* Keras dilakukan di *Google Colaboratory*.

1.5 Metode Penelitian

Penyelesaian tugas akhir ini dibagi atas enam paket pengerjaan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan dan mempelajari ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan citra digital beserta peningkatan kualitasnya, implementasi menggunakan pendekatan *deep learning*, metode *Sub-Pixel Convolutional Neural Network* dan *deep learning framework* berbasis bahasa pemrograman Python melalui sumber Pustaka yang kredibel seperti *conference paper* atau jurnal yang dipublikasikan oleh IEEE atau publikasi kredibel lainnya.

2. Konsultasi dengan Dosen Pembimbing

Melakukan diskusi secara daring maupun luring untuk menentukan set data dan metode yang digunakan untuk diteliti pengaplikasian *deep learning* dengan *framework* yang sesuai dengan menentukan perancangan dan parameter yang digunakan pada model dan keluaran yang ingin dicapai.

3. Perancangan Sistematika Model

Mengorganisasikan perancangan untuk pembuatan model dengan pendekatan *deep learning* dari tahap penentuan metode, parameter-parameter dan set data yang dibutuhkan hingga tahap pengujian.

4. Persiapan Aplikasi dan Pustaka untuk Penggunaan *Deep Learning Framework*

Melakukan persiapan keperluan untuk menunjang pengerjaan model seperti bahasa pemrograman Python beserta paket-paket, aplikasi Google *Colaboratory*. dan *framework* Keras beserta paket-paket yang dibutuhkan.

5. Persiapan Set Data

Mempersiapkan set data yang sesuai untuk pengerjaan model melalui pengunduhan secara mandiri dengan menggunakan mesin pencari atau menggunakan set data yang tersedia gratis untuk penggunaan publik.

6. Realisasi Model berbasis *Deep Learning*

Melakukan implementasi pengerjaan model sesuai rancangan yang sudah disetujui dengan menggunakan set data yang sudah didapatkan dari fase pembelajaran dan evaluasi hingga fase pengujian untuk mendapatkan hasil yang dapat dianalisis.

7. Analisis Hasil Model

Menganalisis hasil yang didapatkan dari realisasi model dengan memperhatikan parameter metrics seperti *Peak Signal-to-Noise Ratio* (PSNR) dan *Structural Similarity* (SSIM).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB II KONSEP DASAR

Pembahasan dan peninjauan terkait dengan konsep dan teori dasar terkait metode yang digunakan pada tugas akhir ini.

- **BAB III PERANCANGAN MODEL YANG DIUSULKAN**

Menggambarkan rancangan model yang akan digunakan untuk realisasi untuk mendapatkan hasil yang diinginkan dari fase mendapatkan set data hingga fase pengujian yang dilakukan di *deep learning framework*.

- **BAB IV ANALISIS PERANCANGAN MODEL**

Pada bab ini memberikan hasil analisis perancangan model yang didapat dari penelitian.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini merupakan bagian penutup dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya.