

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi membuat banyak perubahan terhadap kehidupan manusia. Perubahan itu salah satunya berpengaruh terhadap cara manusia menyimpan kenangan. Dahulu untuk menyimpan kenangan direpresentasikan dalam bentuk lukisan. Kemudian munculnya kamera sehingga momen kenangan pun dapat disimpan hanya dengan menekan tombol pada kamera. Hasil pada kamera ini berupa foto atau citra yang dapat dicetak. Lalu, berkat adanya teknologi digital, citra tidak hanya disimpan dalam bentuk cetak saja juga disimpan dalam bentuk digital. Citra dalam bentuk digital dapat disimpan dan diunggah ke internet dan media sosial sehingga momen kenangan pun dapat dibagikan dengan banyak orang. Contohnya citra wajah yang menjadi identitas pada akun sosial media sehingga orang tahu siapa pemilik akun tersebut. Citra adalah suatu gambaran atau kemiripan dari suatu objek [1]. Citra dapat dibedakan ke dalam dua jenis, yaitu citra analog dan citra digital. Citra analog tidak dapat direpresentasikan oleh komputer, sehingga tidak dapat secara langsung di proses oleh komputer. Citra ini didapatkan dari peralatan analog contohnya kamera analog. Sedangkan, citra digital merupakan citra yang dapat diproses secara langsung oleh komputer. Citra ini didapatkan dari peralatan digital seperti kamera digital, kamera *handphone*, atau dari gambar yang dibuat pada komputer langsung.

Keberadaan citra digital dalam kehidupan sehari-hari menjadi hal yang lumrah. Citra digital banyak dipakai dalam teknologi sehari-hari seperti pada *smartphone*. Kebiasaan membagikan foto atau momen dari *smartphone* melalui media sosial merupakan salah satu contoh penggunaan citra digital. Citra digital juga menjadi format umum yang dipakai untuk menyimpan foto atau gambar hingga sekarang. Oleh karena itu, citra digital merupakan teknologi yang sangat dekat dengan kehidupan masyarakat di era teknologi dan informasi.

Era teknologi dan informasi saat ini membuat penggunaan citra digital sangat dibutuhkan. Bahkan, adanya bidang tersendiri yang meneliti tentang pemrosesan

citra (*image processing*) menjadi bukti dibutuhkannya citra digital. Selain itu, munculnya berbagai teknologi yang menggunakan citra seperti *face detection*, *face recognition*, *object detection*, dan lain-lain. Beberapa teknologi tersebut membutuhkan citra sebagai *input* untuk selanjutnya diproses sehingga mendapatkan informasi yang diperlukan. Contohnya dalam *face recognition* citra yang dimasukkan diproses untuk mengenali siapa pemilik wajah pada citra tersebut.

Teknologi *face recognition* merupakan teknologi yang menggunakan citra wajah sebagai *input*. Teknologi ini menggunakan pendekatan pendekatan biometrik untuk memverifikasi atau mengenali identitas orang yang hidup berdasarkan karakteristik fisiologis pada wajah [2]. Penggunaan *face recognition* dapat membantu mempermudah mengenali wajah seseorang dari citra yang diambil kamera.

Face recognition sudah banyak diterapkan dalam berbagai sistem misalnya pada *surveillance system* (sistem pengawasan). Akan tetapi, pada *surveillance system* umumnya menggunakan kamera CCTV dengan pandangan yang luas. Penggunaan kamera semacam ini membuat citra wajah yang didapat sering kali tidak jelas atau buram. Permasalahan ini disebabkan citra wajah memiliki resolusi yang rendah. Cheng dkk. pada tahun 2018 mengemukakan dalam penelitiannya bahwa hal ini merupakan tantangan dalam penerapan *face recognition* pada *surveillance system*. Salah satu cara untuk mengatasi masalah ini ialah dengan memperbaiki resolusi citra karena resolusi rendah dapat mengganggu kinerja *face recognition* [3].

Resolusi rendah pada citra membuat objek tidak terlihat jelas. Hal ini bisa disebabkan degradasi warna, citra *blur* (buram) atau pun *noise*. Terutama pada citra wajah yang tentunya membuat sulit untuk mengidentifikasi wajah jika detail wajah tidak jelas. Selain itu, resolusi citra dapat mempengaruhi kualitas pemrosesan citra. Seperti pada penelitian terdahulu [4] [5], peningkatan resolusi citra dapat meningkatkan kinerja deteksi wajah. Hal ini membuat citra wajah dengan resolusi rendah dapat dikenali dengan lebih baik. Oleh karena itu, sangat diperlukan metode untuk meningkatkan resolusi citra.

Salah satu metode untuk memperbaiki resolusi citra ialah menggunakan super resolusi. Super resolusi merupakan teknik untuk menghasilkan gambar resolusi tinggi dari beberapa gambar resolusi rendah [6]. Metode ini dapat meningkatkan kualitas citra dengan memperbesar tingkat resolusi berdasarkan masukan dari gambar resolusi rendah. Super resolusi ini dapat diterapkan menggunakan algoritma pemrosesan citra. Penerapan super resolusi dengan metode ini dapat diterapkan dengan biaya yang murah [7]. Hal ini membuat metode super resolusi dengan algoritma lebih efisien untuk diterapkan dibandingkan dengan mempersiapkan peralatan pengambil gambar yang canggih.

Metode super resolusi dapat dilakukan dengan berbagai algoritma. Bagus Hardiansyah dkk. menggunakan metode interpolasi bicubic pada *dataset* citra *Deeplearning*. Hasil penelitian membuktikan metode interpolasi bicubic dapat memperoleh nilai rata-rata PSNR yang lebih tinggi pada perbesaran 3 kali dibanding pada perbesaran 4 kali [8]. Akan tetapi, pada penelitian serupa yang menggunakan metode interpolasi [9][10] belum menghasilkan kinerja yang memuaskan untuk mengatasi masalah resolusi citra. Hal ini dibuktikan dengan nilai PSNR yang lebih rendah dibandingkan dengan metode *deep learning* seperti SRGAN [11] dan CNN [12]. Seperti pada penelitian Yudai Nagano dan Yohei Kikuta yang menerapkan metode SRGAN pada citra makanan. Hasil pada penelitian tersebut dapat memberikan *Xception Score* sebesar 0.34 untuk model yang dilatih menggunakan data roti [13]. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan metode ini memiliki kinerja lebih baik dibanding metode interpolasi [14].

Berdasarkan uraian sebelumnya untuk memperbaiki resolusi citra yang rendah dapat diatasi dengan meningkatkan ukuran resolusi citra. Penelitian ini menggunakan SRGAN (*Super-Resolution Generative Adversarial Network*) untuk mengatasi permasalahan tersebut. Algoritma SRGAN merupakan model yang didasarkan pada algoritma GAN (*Generative Adversarial Network*). SRGAN merupakan model atau *framework* pertama yang dapat menghasilkan gambar foto-realistis alami untuk faktor perbesaran 4 kali lipat. Algoritma ini mampu memperbesar resolusi gambar yang mendekati gambar resolusi tinggi yang asli [15].

Meskipun metode ini telah dipakai pada penelitian sebelumnya, penelitian ini tetap berbeda dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini menggunakan metode *preprocessing* data yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Tahapan tersebut ialah penambahan *blur* dan *noise* pada citra resolusi rendah. Penambahan ini dilakukan untuk menyimulasikan masalah yang biasa terjadi pada citra resolusi rendah. Selain perbedaan tersebut, tujuan penelitian ini ialah untuk mengimplementasikan algoritma SRGAN dalam memperbesar resolusi citra wajah. Oleh karena itu, hasil dari penelitian berupa model *deep learning* yang dapat meningkatkan resolusi citra wajah dan dapat diterapkan pada aplikasi peningkatan resolusi citra. Penerapan model diperlukan agar manfaat sistem ini dapat dirasakan oleh banyak orang dalam aplikasi nyata.

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan sebelumnya, maka dirumuskan penelitian “*Implementasi Algoritma SRGAN untuk Meningkatkan Resolusi pada Citra Wajah*”. Penelitian ini diharapkan juga dapat membantu memperbaiki kualitas citra menjadi lebih baik. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi kontribusi dalam penelitian *super resolution* atau pun restorasi citra.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan Algoritma SRGAN resolusi untuk meningkatkan resolusi citra wajah?
2. Bagaimana kinerja Algoritma SRGAN dalam meningkatkan resolusi citra wajah?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan algoritma SRGAN untuk meningkatkan resolusi pada citra wajah
2. Mengetahui kinerja algoritma SRGAN dalam meningkatkan resolusi pada citra wajah.

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini ialah:

1. Dapat membantu pengguna dalam meningkatkan resolusi citra wajah
2. Dapat membantu pengguna dalam merestorasi citra wajah yang memiliki kualitas kurang baik.
3. Menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya khususnya terkait topik super resolusi, baik menggunakan algoritma SRGAN atau pun algoritma lain dalam meningkatkan kualitas citra.

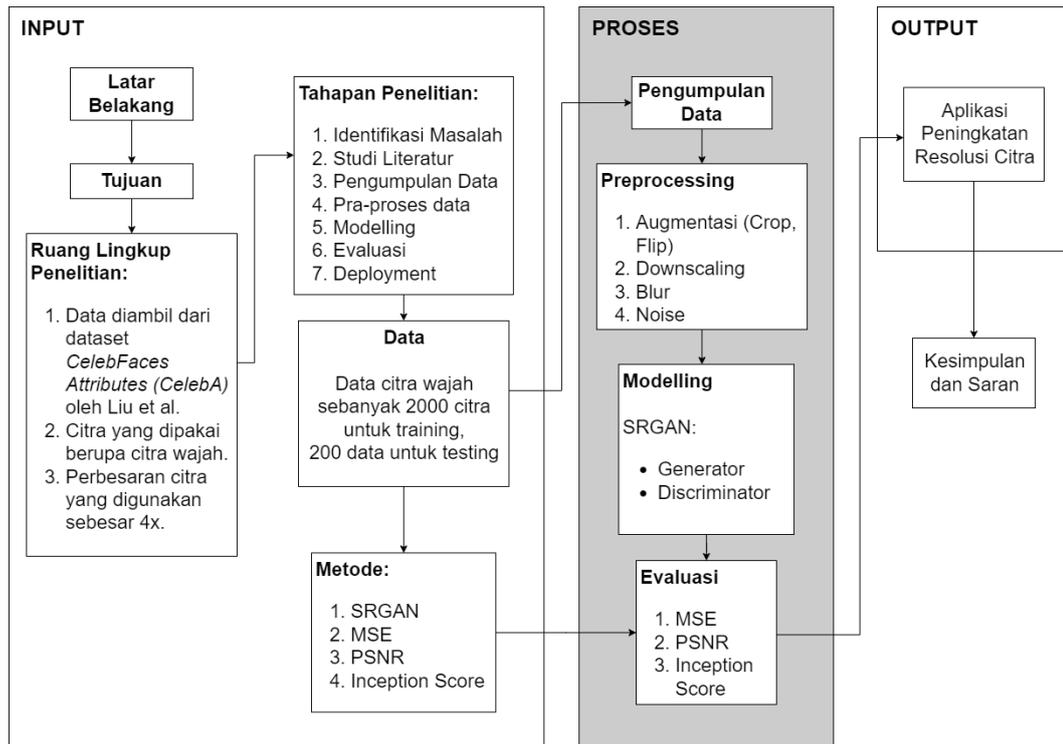
1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk membuat penelitian lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Berikut merupakan batasan masalah mengenai implementasi algoritma SRGAN dalam meningkatkan resolusi pada citra wajah:

1. Penelitian ini meningkatkan resolusi pada citra wajah.
2. Dataset yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dataset *CelebFaces Attributes (CelebA) Dataset* oleh Ziwei Liu *et al* [16]. Dataset ini dapat dipakai untuk tujuan penelitian.
3. Citra yang dipakai untuk training data dibatasi 2.000 data dan pengujian 200 data.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah super resolusi menggunakan algoritma SRGAN.
5. Perbesaran citra yang dipakai hanya satu jenis yaitu *upscale 4x* atau 4 kali lipat dari resolusi sebelumnya.
6. Sistem dibuat menggunakan bahasa python.
7. Kinerja algoritma diukur menggunakan *Mean Squared Error (MSE)*, *Peak-Signal-to-Noise-Rasio (PSNR)*, dan *Inception Score*.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

Pada gambar 1.1 merupakan kerangka pemikiran pada penelitian ini didasari pada masalah citra wajah yang memiliki resolusi rendah. Resolusi yang rendah pada citra membuat tingkat detail citra yang rendah. Pada foto atau wajah lama pun biasanya terjadi degradasi baik berupa degradasi warna, *noise*, atau *blur* (buram). Selain itu, citra resolusi rendah pula dapat mengganggu kinerja sistem *face recognition* dalam mengenali wajah [3].

Permasalahan resolusi citra dapat di atasi dengan adanya teknologi *Deep Learning* yang merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang dapat meningkatkan resolusi citra. Algoritma *Deep Learning* yang mempunyai kemampuan ini ialah *SRGAN*. *SRGAN* menerapkan super resolusi dengan menggunakan model *Generative Adversarial Network (GAN)* untuk meningkatkan resolusi citra.

Hasil pada penelitian ini berupa model yang diterapkan pada sistem peningkatan resolusi citra. Sistem ini mengimplementasikan algoritma *SRGAN* sehingga *output* dari sistem ini berupa citra dengan resolusi tinggi. Lalu, selanjutnya hasil yang didapat dievaluasi apakah telah mencapai hasil yang diharapkan atau tidak.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan disajikan ke dalam 5 bab. Setiap bab dijelaskan sesuai dengan tujuan dari pengembangan sistem itu sendiri. Adapun sistematika penulisan laporan tugas ialah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Pada bab ini memuat latar belakang, kemudian rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, hingga kerangka pemikiran. Berikut pula dengan sistematika penulisan yang disajikan.

BAB II : Kajian Literatur

Kajian literatur membahas penelitian terdahulu dan konsep terdahulu, serta teori yang mendukung penelitian dan pengembangan sistem yang akan dibuat serta proses analisis kebutuhan yang nantinya akan digunakan dalam pemodelan perancangan sistem.

BAB III : Metodologi Penelitian

Pada bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir serta analisis s. Metodologi penelitian disajikan berdasarkan analisis kebutuhan menggunakan metode CRISP-DM.

BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini membahas hasil dari penelitian yang dilakukan seperti hasil dari perhitungan *training*, implementasi model, dan pengujian.

BAB V : Simpulan dan Saran

Pada bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan. Kesimpulan ini menjawab rumusan masalah yang ditetapkan sebelumnya. Berikut pula saran untuk peningkatan dan perbaikan penelitian selanjutnya.