

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini, dibahas mengenai latar belakang dilakukannya penelitian ini. Kemudian, disajikan pula rumusan masalah, tujuan, manfaat dan batasan masalah beserta sistematika penulisan pada penelitian ini.

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam perkembangan teknologi masa kini, hampir semua aplikasi membutuhkan citra digital. Citra memiliki peranan penting salah satunya yaitu dalam memperoleh informasi. Citra memiliki lebih kaya akan informasi sehingga dapat mempermudah dalam hal penyampaian pesan. Akan tetapi, tidak semua citra memiliki kualitas yang baik sehingga tidak dapat menampilkan informasi yang jelas. Citra sering kali mengalami penurunan mutu, misalnya mengandung cacat atau gangguan, warna yang terlalu kontras, kurang tajam, buram, dan resolusi yang rendah (Park dkk., 2003).

Citra beresolusi rendah memerlukan perbaikan agar menghasilkan citra yang memiliki resolusi yang lebih tinggi (Abdi & Aisyah, 2011). Banyaknya kebutuhan pertukaran informasi pada saat ini menjadikan citra sebagai salah satu sumber informasi yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan kamera dengan resolusi tinggi pada saat ini sudah masif digunakan dalam berbagai bidang baik dalam bidang keamanan, kedokteran, pendidikan, dan lain-lain.

Citra dengan resolusi yang baik diperoleh dengan alat yang baik pula. Optik dengan presisi yang tajam akan menghasilkan citra dengan kualitas yang baik (Septyan P, 2011). Namun, sensor dengan resolusi tinggi membutuhkan biaya yang tidak sedikit dan sulit untuk didapatkan. Sehingga saat ini pada kenyataannya sensor-sensor kamera yang terpasang seperti pada kamera pengawasan masih memiliki resolusi yang rendah. Selain itu, tidak sedikit citra yang dikategorikan tidak baik atau rusak, yang berarti kita tidak dapat memperoleh informasi dari citra tersebut. Gambar yang diambil di lingkungan terbuka sering kali tidak terlihat begitu jelas karena terjadinya gangguan ataupun resolusi yang rendah.

Untuk mengatasi permasalahan resolusi citra ini, telah banyak dikembangkan metode yang mampu meningkatkan kualitas resolusi citra. Beberapa pendekatan di bidang ini telah banyak dilakukan, salah satunya yaitu *Super Resolution* (SR). SR adalah teknik untuk mendapatkan citra yang beresolusi tinggi dari citra yang beresolusi rendah (Wheeler dkk., 2005). Sampai saat ini, algoritma SR dibagi menjadi tiga kategori, yaitu metode berbasis interpolasi, metode berbasis rekonstruksi, dan metode berbasis pembelajaran.

Metode SR berbasis interpolasi, seperti interpolasi *bicubic* memiliki kecepatan yang handal dan langsung. Akan tetapi, metode ini memiliki kekurangan dalam akurasi dan tidak dapat memperoleh kembali informasi dengan frekuensi tinggi yang hilang pada saat proses *sampling* (Park dkk., 2003). Metode berbasis rekonstruksi sering mengadopsi pengetahuan-pengetahuan sebelumnya sebagai solusi yang mungkin dengan keuntungan dapat menghasilkan detail yang lebih fleksibel dan tajam. Namun, kekurangan dari metode ini ialah kinerjanya akan menurun ketika faktor skala meningkat dan biasanya metode ini memakan waktu. Metode berbasis pembelajaran saat ini telah menjadi fokus utama karena perhitungannya yang cepat dan kinerjanya yang luar biasa. Metode tersebut yaitu metode *deep learning*.

Dengan perkembangan pesat metode *deep learning* dalam beberapa tahun terakhir ini, model SR berbasis *deep learning* telah banyak dieksplorasi dan mencapai berbagai *state-of-the-art* pada berbagai tolak ukur SR. Berbagai metode *deep learning* telah banyak diterapkan untuk menangani tugas-tugas SR, mulai dari *Convolutional Neural Network* (CNN) yang diusulkan pertama kali oleh (Dong dkk., 2014) untuk mempelajari pemetaan dari gambar beresolusi rendah ke gambar beresolusi tinggi. Dalam penelitian ini diusulkan *Super Resolution Convolutional Neural Network* (SRCNN) yang menggunakan tiga *layer* CNN yaitu *feature extraction*, *non-linear mapping*, dan rekonstruksi pada gambar. SRCNN menunjukkan keunggulan yang besar dan membuktikan bahwa dengan menggunakan *layer* konvolusi, hasil yang diperoleh dapat mencapai kinerja yang baik dalam bidang SR.

Metode CNN juga digunakan dalam penelitian (Kim dkk, 2016) dengan mengusulkan arsitektur *Very Deep Super Resolution* (VDSR) yang menggunakan *Deep CNN* dengan memperkenalkan jaringan *residual* untuk melatih arsitektur jaringan yang jauh lebih dalam. VDSR terdiri dari 20 *layer* VGG-Net. Metode ini mampu meningkatkan akurasi yang signifikan dibandingkan metode sebelumnya dan mencapai kinerja yang unggul.

Berbeda dari VDSR, (Kim dkk, 2016) juga memperkenalkan jaringan *Deep Recursive Convolutional Network* (DRCN) yang memiliki konsep serupa dengan SRCNN. Metode ini memiliki lapisan rekursi yang dalam dan dapat meningkatkan kinerja tanpa harus menambahkan parameter baru sebagai tambahan konvolusi. Metode DRCN menunjukkan hasil yang cukup baik dan mengungguli metode lainnya pada gambar dengan margin yang besar.

Selain CNN, metode lainnya yang digunakan untuk menangani masalah SR yaitu metode *Generative Adversarial Network* (GAN). (Goodfellow dkk., 2014) mengusulkan metode SR dengan menggunakan GAN yaitu metode *Super Resolution Generative Adversarial Network* (SRGAN) yang menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk menghasilkan gambar dengan kualitas tinggi dibandingkan dengan metode yang lainnya. Dalam penelitiannya, metode SRGAN menggunakan *Residual Network* (ResNet) dengan *skip-connection* sebagai arsitekturnya di mana ResNet ini memiliki dampak yang besar pada kinerja jaringan dalam meningkatkan kualitas resolusi citra. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini cukup memuaskan terutama pada kualitas visual citra yang memiliki hasil lebih realistis dibandingkan dengan metode lainnya.

Metode GAN didasarkan pada jaringan CNN yang dalam. Namun, jaringan CNN yang dalam membutuhkan sumber daya komputasi yang luas karena didasarkan pada beberapa operasi yang dilakukan oleh lapisan konvolusi. Operasi tersebut dapat terdiri dari banyak parameter yang dapat dilatih. Jumlah parameter yang berlebihan pada model GAN menjadikannya sulit untuk dilatih dan membutuhkan banyak waktu untuk melakukan proses *training*. Hal tersebut menjadikan arsitektur pada metode GAN belum dapat berjalan secara efisien.

Di sisi lain, telah dikembangkan arsitektur MobileNet yang lebih efisien untuk menangani permasalahan efisiensi komputasi dan sumber daya komputasi yang berlebih. MobileNet merupakan salah satu arsitektur dari CNN. Biasanya, arsitektur ini cukup efektif untuk diterapkan pada *embedded system* dan perangkat *mobile*. Arsitektur MobileNet yang dikembangkan oleh (Howard dkk, 2017) menunjukkan efektivitas dalam menangani tugas di berbagai aplikasi seperti deteksi objek, klasifikasi, *face attributes*, dan *geo localization* berskala besar. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan kinerja yang kuat dibandingkan dengan model arsitektur lainnya pada klasifikasi ImageNet.

Dengan memanfaatkan keunggulan dari arsitektur GAN dan MobileNet, dalam penelitian ini dilakukan implementasi penggabungan dari kedua metode tersebut dengan harapan hasil yang diperoleh akan tetap bagus namun efisiensi komputasinya tetap terjaga. Kemudian, dalam penelitian ini juga akan digunakan metode evaluasi dengan *Mean Square Error* (MSE), *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR), *perceptual loss*, dan *time computation* untuk mengetahui performansi dari metode yang akan dikembangkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana implementasi penggabungan metode GAN dan MobileNet untuk meningkatkan kualitas resolusi citra?
2. Bagaimana unjuk kerja yang dihasilkan dari penggabungan metode GAN dan MobileNet untuk meningkatkan kualitas resolusi citra?
3. Bagaimana kualitas dan efisiensi dari model yang dibangun dengan menggabungkan metode GAN dan MobileNet untuk meningkatkan kualitas resolusi citra?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diberikan, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengimplementasikan metode GAN yang digabung dengan model MobileNet untuk meningkatkan kualitas resolusi citra.

Nurmaulani Mustika Tresna, 2020

IMPLEMENTASI METODE GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORK DENGAN MODEL MOBILENET UNTUK PENINGKATAN KUALITAS RESOLUSI CITRA

Universitas Pendidikan Indoensia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Didapatkannya hasil unjuk kerja dari sistem yang dibangun menggunakan metode GAN dan MobileNet dalam meningkatkan kualitas resolusi citra.
3. Mengetahui kualitas dan efisiensi dari model yang dibangun dengan menggabungkan metode GAN dan MobileNet untuk meningkatkan kualitas resolusi citra

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghasilkan suatu hasil yang efektif, maka batasan masalah yang digunakan dari penelitian yang diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan set data yang telah ada.
2. Perhitungan performansi hasil restorasi citra menggunakan parameter MSE, PSNR, *perceptual loss*, dan *time computation*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang diusulkan, maka manfaat yang ingin diperoleh sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

Kegiatan penelitian ini dijadikan sebagai pengalaman yang berharga dalam upaya meningkatkan kemampuan peneliti dalam mengembangkan ilmu. Peneliti juga diharapkan dapat menambah wawasan baru khususnya mengenai penyelesaian masalah dalam peningkatan kualitas resolusi citra.

2. Bagi Pihak Lain

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan informasi dengan referensi bacaan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian dengan topik yang sejenis.

1.6 Struktur Penulisan

Untuk mencapai tulisan yang sistematis dan mempermudah dalam penulisan maka skripsi ini dibagi dalam beberapa bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang dari penelitian yang dilakukan yaitu mengenai metode *Super Resolution*. Kemudian, terdapat rumusan

masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar-dasar teori dalam menyelesaikan masalah mengenai pengertian resolusi serta metode *Super Resolution* (SR) yang didapat dari studi pustaka, internet, artikel, jurnal, maupun sumber lain yang dapat mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan langkah-langkah serta metode dalam SR yang terdiri dari rancangan penelitian, pengumpulan data, desain eksperimen, serta kesimpulan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi uraian tentang hasil penelitian dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan, serta saran dari penulis untuk kegiatan penelitian selanjutnya terkait dengan topik yang sedang dibahas.