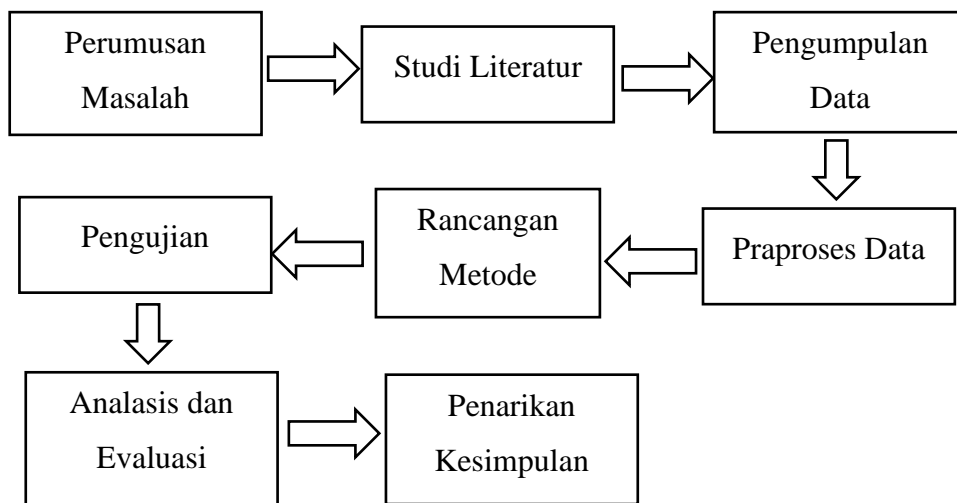


BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi uraian yang menjelaskan secara menyeluruh mengenai metodologi penelitian yang akan dilakukan meliputi desain penelitian, proses pengambilan dan pengolahan data, desain eksperimen, *testing*, dan lain-lain.

3.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap penelitian antara lain perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, praproses data, rancangan metode, pengujian, analisis dan evaluasi, dan terakhir penarikan kesimpulan. Rancangan tahapan penelitian ini digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Perumusan Masalah

Penelitian umumnya dimulai dengan perumusan masalah yang perlu dicari jawabannya secara ilmiah. Tahapan ini merupakan langkah yang menentukan bagi penyusunan mata rantai metodologi selanjutnya. Pada tahap ini, penulis mencari beberapa permasalahan yang relevan dengan penelitian yang dilakukan yaitu mengenai peningkatan kualitas resolusi citra dan beberapa alasan serta tujuannya untuk dapat membuat ataupun mengembangkan metode yang dapat memenuhi kebutuhan objek tersebut.

3.1.2 Studi Literatur

Studi literatur merupakan pendapat serta definisi dari berbagai sumber yang bertujuan untuk mengangkat sebuah tema penelitian, di studi literatur ini dikumpulkan teori-teori yang di kemukakan oleh para ahli. Studi literatur dilakukan dengan mencari sumber terkait penelitian dengan mencari dan mempelajari berbagai referensi terutama yang berhubungan dengan peningkatan kualitas resolusi citra seperti definisi dari *Super Resolution* (SR), karakteristik dari masing-masing algoritma pada peningkatan kualitas resolusi citra, serta metode *state-of-the-art* terkait dengan penelitian yang dilakukan.

Pencarian referensi dapat dilakukan dari berbagai sumber seperti literatur, konferensi, jurnal, dan *paper* yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian. Setelah melakukan studi literatur, maka diperoleh suatu rumusan langkah apa yang dikerjakan, serta hal apa yang dihasilkan sebagaimana pada penelitian ini.

3.1.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan set data publik. Adapun set data tersebut yaitu DIV2K yang dapat diakses secara *online* pada <https://data.vision.ee.ethz.ch/cvl/DIV2K>. Data set ini terdiri dari 1000 gambar dengan berbagai macam dimensi yang berbeda dan diantaranya terdapat 800 gambar 2K HD yang ideal untuk menangani permasalahan SR berbasis GAN.

3.1.4 Praproses Data

Pada tahapan ini, data yang telah dikumpulkan sebelumnya kemudian melalui tahapan praproses untuk menyesuaikan gambar yang selanjutnya akan di proses. Dalam tahapan ini, terdapat tiga tahapan praproses data. Tahapan pertama yaitu *resize* yang merupakan pemangkasan gambar untuk mendapatkan ukuran lebar dan tinggi yang sama. Kemudian, tahapan *downscaling* untuk mendapatkan gambar beresolusi rendah. Dan terakhir yaitu normalisasi data yang digunakan untuk memodifikasi nilai dalam variabel sehingga dapat diukur dalam skala umum.

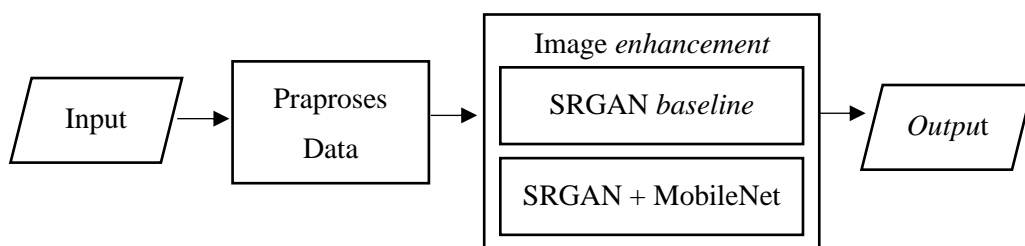
3.1.5 Rancangan Metode

Pada bagian ini, terdapat beberapa tahapan rancangan metode dalam penelitian yang dilakukan. Untuk tahapan awal, penulis membangun model *baseline* yaitu metode *Super Resolution Generative Adversarial Network* (SRGAN) yang menggunakan *Residual Network* (ResNet) sebagai modelnya. Metode *baseline* ini dijadikan pembandingan untuk mengetahui performansi dari metode yang diusulkan, yaitu metode *Super Resolution Generative Adversarial Network* (SRGAN) yang mengimplementasikan model MobileNet pada arsitekturnya.

Pembangunan model ini meliputi penentuan jumlah *layer* konvolusi, kemudian penentuan ukuran dari tiap *layer*, dan fungsi aktivasi yang digunakan. Pada penelitian ini ada dua rancangan arsitektur yang berbeda. Perbedaan dari kedua arsitektur ini adalah *layer* yang terdapat pada jaringan *generator*.

3.1.6 Pengujian

Pada tahapan ini, model yang telah dibangun dan diimplementasikan akan diuji. Kemudian, dilakukan pengukuran kinerja dari hasil implementasi tersebut, yaitu pengukuran *Mean Square Error* (MSE), *Peak Signal Noise to Ratio* (PSNR), *perceptual loss*, dan *time computation*. Pengujian dilakukan dengan alur seperti pada gambar 3.5.



Gambar 3.2 Alur Pengujian

1. Input

Pengujian dimulai dengan memasukkan data input dari data set DIV2K yang sebelumnya telah diunduh pada tahapan pengumpulan data.

2. Praproses Data

Citra dengan dimensi yang berbeda dipangkas untuk menghasilkan citra dengan dimensi yang sama sehingga didapatkan ukuran citra dengan ukuran

panjang dan lebar yang sama. Kemudian, dilakukan *downscaling* untuk mendapatkan citra beresolusi rendah. Setelah itu, citra melalui tahapan normalisasi.

3. *Image Enhancement*

Pada tahapan ini, diimplementasikan model untuk peningkatan kualitas citra. Data set yang telah melalui tahapan praproses kemudian memasuki tahapan *training*. Pada tahapan ini, data di *training* dengan menggunakan metode SRGAN *baseline* dan metode SRGAN yang menggunakan model MobileNet.

4. *Output*

Output yang dihasilkan dari pengujian yang dilakukan yaitu berupa citra beresolusi tinggi. Pada tahap ini akan didapatkan hasil dari kedua algoritma yang kemudian akan dilakukan analisis serta evaluasi untuk mengetahui algoritma mana yang lebih baik.

Adapun dalam penelitian ini ada dua jenis skenario yang dibuat untuk mengevaluasi kemampuan metode yang dikembangkan yaitu skenario dengan metode SRGAN sebagai pembanding yang menggunakan model ResNet, dan skenario dengan metode SRGAN yang menggunakan model MobileNet sebagai model eksperimen dalam penelitian ini. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. *Mean Square Error* (MSE): dilakukan untuk perkiraan nilai yang diharapkan menghitung akar nilai *error* dari citra. Error tersebut adalah perbedaan citra asli dan citra hasil. Semakin kecil nilai MSE semakin baik kualitas citra.
2. *Peak Signal Noise to Ratio* (PSNR): rasio antara kekuatan maksimum sebuah sinyal dengan *noise* yang mempengaruhinya. Hasilnya berupa desibel. Untuk mengetahui kemampuan kedua metode dalam meningkatkan resolusi citra, maka dilakukan analisis performansi dengan PSNR
3. *Perceptual loss*: perkiraan nilai secara perseptual pada citra untuk mengetahui kualitas visual citra terutama secara detail pada tekstur.
4. *Time computation*: Untuk mengetahui lama *time computation* pada kedua metode yang diuji, maka dilakukan evaluasi *time computation* berdasarkan lamanya metode yang diuji pada saat *training*.

Untuk skenario pengujian, dapat dilihat pada tabel 3.1. Untuk skenario pertama, input citra beresolusi rendah pada jaringan *generator* arsitektur SRGAN *baseline* dan arsitektur SRGAN dengan model MobileNet dilatih dengan 2000 *epoch*. Untuk skenario kedua, citra yang dihasilkan *generator* kemudian memasuki jaringan *discriminator* untuk memperoleh citra super resolusi. Citra pada *discriminator* ditrain dengan 500 *epoch*.

Tabel 3.1 Skenario Pengujian

No	Input	Data Training	Data Testing	Arsitektur	Epoch
1	Citra beresolusi rendah (pada jaringan <i>generator</i>)	800	100	SRGAN (<i>baseline</i>)	2000
				SRGAN dengan model MobileNet	
2	Citra beresolusi tinggi (pada jaringan <i>discriminator</i>)	800	100	SRGAN (<i>baseline</i>)	500
				SRGAN dengan model MobileNet	

3.1.7 Analisis dan Evaluasi

Pada bagian ini akan dilakukan analisis serta evaluasi unjuk kerja masing-masing metode yang diukur dengan menggunakan teknik pengukuran MSE, PSNR, *perceptual loss*, dan *time computation* pada masing-masing metode. Hasil uji akan disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan performansi dari kedua metode yang diuji. Evaluasi performansi yang digunakan yaitu MSE yang merupakan rata-rata jarak antara nilai piksel citra asli dengan citra hasil rekonstruksi. Semakin kecil nilai MSE, maka semakin baik citra super resolusi yang dihasilkan.

Di samping itu, digunakan juga pengukuran nilai PNSR yang merupakan salah satu metode pengukuran yang banyak digunakan dalam rekonstruksi citra.

Semakin besar nilai dari PSNR, maka kualitas akan semakin baik karena hal itu berarti bahwa rasio sinyal terhadap gangguan semakin besar. Dalam hal ini sinyal berarti gambar asli, sedangkan gangguan berarti gambar hasil rekonstruksi.

Kemampuan MSE dan PSNR untuk menangkap perbedaan yang relevan secara perseptual seperti detail tekstur yang tinggi sangat terbatas karena hanya ditentukan berdasarkan perbedaan citra pada piksel. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan dengan pengukuran *perceptual loss* yang dapat menilai citra secara perseptif. Selain itu, dilakukan juga pengukuran *time computation* untuk menilai efisiensi sistem dari masing-masing metode.

3.1.8 Penarikan Kesimpulan

Pada bagian ini akan dibuat suatu kesimpulan yang berasal dari hasil analisis dan pembahasan data yang sudah diuji menurut rumusan masalah. Dengan cara ini bisa ditarik kesimpulan dalam bentuk analisis perbandingan masing-masing metode yang diuji.

3.2 Lingkungan Komputasi

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat komputer dan beberapa perangkat lunak pendukung. Berikut spesifikasi seperangkat komputer yang akan digunakan:

1. RAM 6 GB
2. Harddisk 500GB
3. Processor AMD A6
4. Mouse dan Keyboard

Adapun perangkat lunak yang digunakan yaitu:

1. Microsoft Windows 10
2. Sublime Text 3
3. Google Colab

Bahasa pemrograman yang akan digunakan pada penelitian ini adalah bahasa pemrograman Python.