

## BAB III

### METODE PENELITIAN

Untuk pengumpulan data yang diperlukan dalam melaksanakan tugas akhir, ada beberapa cara yang telah dilakukan, antara lain :

#### 1. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan berupa pencarian data-data literatur melalui pencarian dari internet, dan konsep-konsep teoritis dari buku-buku penunjang serta metode yang akan digunakan untuk melakukan pengolahan citra.

#### 2. Penelitian Laboratorium

Penelitian laboratorium dilakukan dengan perancangan perangkat lunak, implementasi perangkat lunak, pengambilan data, pengujian aplikasi, dan kemudian melakukan evaluasi dari data hasil pengujian.

#### 3.1. Analisa Permasalahan

Saat ini kebutuhan untuk melakukan perbaikan citra secara efektif dan efisien meningkat. Pada bab ini kita akan melihat masalah apa yang masih menjadi kendala melakukan proses perbaikan citra dan bagaimana solusi untuk memecahkan masalah itu.

Permasalahan yang timbul pada proses pencitraan adalah kemungkinan munculnya derau atau *noise* yang bisa saja muncul pada saat pengambilan citra, hal ini dapat disebabkan oleh temperatur, tingkat kelembaban, kebocoran cahaya yang mempengaruhi emulsi fotonya atau kebocoran panas dari elektron yang tidak tertangkap oleh plat citra.

Dari permasalahan di atas, dapat disimpulkan bahwa alat bantu dalam perbaikan citra akan sangat membantu manusia dalam melakukan pemrosesan citra. Selain menghemat waktu dan tenaga, citra yang dihasilkan juga akan terlihat lebih baik dan lebih jelas. Tentunya peran manusia bukan sama sekali ditiadakan, citra yang dihasilkan perlu diperiksa dan dianalisis lebih lanjut secara manual, hanya saja analisis yang dilakukan akan menjadi lebih mudah.

Berdasarkan masalah yang telah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa masalah yang dihadapi berkaitan dengan dengan kebutuhan akan adanya sebuah aplikasi perbaikan citra yang dapat membantu mengurangi *noise* yang terdapat pada citra dua dimensi baik dalam format *grayscale* maupun RGB. Oleh karena itulah, kami mencoba untuk mengembangkan sebuah aplikasi yang dimplementasikan untuk mengolah citra yang ber-*noise* khususnya *noise gaussian* dan *uniform* dengan menggunakan *adaptive median filter*. Tujuan dari aplikasi ini adalah untuk menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik serta dapat mengekstrak informasi yang ada pada citra.

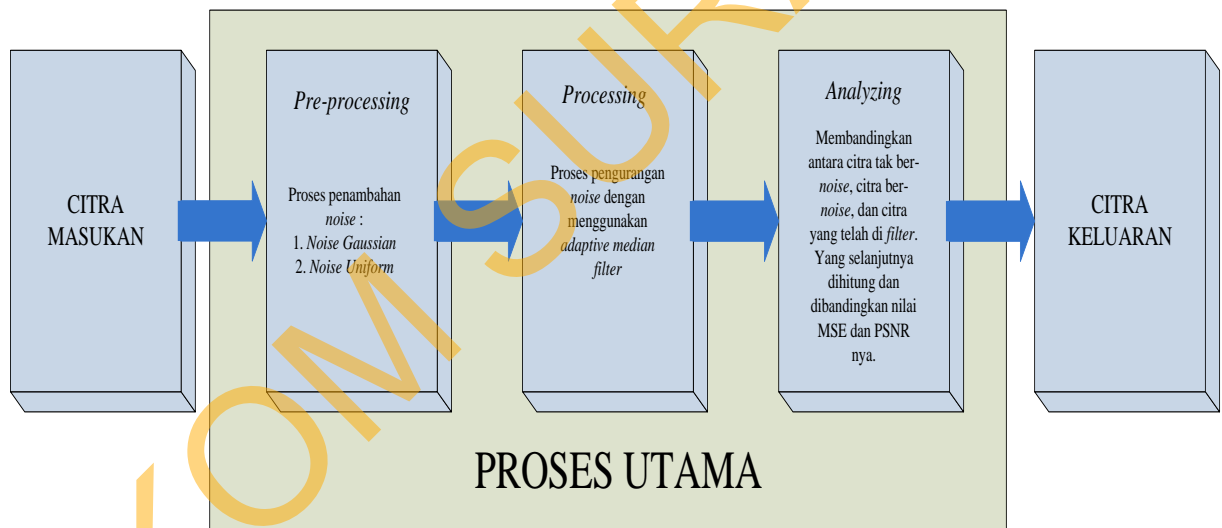
### 3.2. Diagram Penelitian

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai desain aplikasi sistem untuk implementasi metode *output*. Diagram penelitian ini berisikan penjelasan data yang diperlukan untuk dapat menerapkan metode perbaikan citra ber-*noise* ini. Desain data meliputi data masukan, data selama proses dan data keluaran. Desain proses antara lain menjelaskan tentang proses penambahan *noise* dan memasukkan tingkat intensitas *noise* yang akan diberikan pada citra, proses

reduksi noise (*filtering citra*) dan proses pembentukan kembali sinyal menjadi citra.

Data yang digunakan untuk implementasi perangkat lunak ini dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu data masukan, data yang digunakan selama proses perbaikan citra ber-*noise* dan data keluaran.

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, pengolahan citra dengan menggunakan metode *adaptive median filter* ini terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap pra-pengolahan, pengolahan, dan analisis. Berikut adalah diagram blok pada proses secara keseluruhan pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Blok Diagram sistem secara global

Berdasarkan blok diagram gambar 3.1, terdapat beberapa tahapan proses, antara lain :

1. Proses Pra-pengolahan. Tahap ini berfungsi untuk memberikan *noise* secara manual, lebih tepatnya memberikan nilai persentase *noise* dan

jenis *noise* yang kita inginkan. Jenis *noise* yang ada pada aplikasi pengolahan ini adalah *noise gaussian* dan *uniform*. Jika citra (data masukan) sudah ber-*noise*, *user* tidak perlu lagi menjalankan proses ini dengan kata lain *user* dapat menjalankan proses selanjutnya.

2. Tahap Pengolahan. Tahap ini berfungsi untuk mengolah lebih lanjut citra yang telah didapatkan dari tahap pra-pengolahan. Pada tahap ini, citra yang ber-*noise* di-*filter* dengan menggunakan *adaptive median filter*. Setelah di-*filter* citra hasil akan menjadi data keluaran.
3. Tahap Analisis. Pada tahap ini, citra dianalisis secara sederhana. Ada 3 citra yang dibandingkan, yaitu citra asli atau citra yang tidak ber-*noise*, citra yang telah ber-*noise*, dan citra hasil (citra yang telah di-*filter*) yang selanjutnya akan dihitung nilai MSE dan PSNR nya.

### 3.2.1. Data Masukan

Data masukan yang pertama dari pengguna adalah arsip citra yang dipilih oleh pengguna. Pada sistem ini citra yang dimasukkan berupa arsip citra dengan format *.bmp*. Data masukan kedua adalah tingkat banyaknya *noise* yang akan ditambahkan pada citra masukan. Citra masukan berupa citra dua dimensi baik berformat *grayscale* maupun RGB.

### 3.2.2. Data Selama Proses

Pada tahap proses *filtering* untuk memperbaiki citra ber-*noise* terdapat beberapa tahap yaitu penambahan *noise*, pemilihan matriks *input*, dan pembentukan matriks *output*. Pada proses penambahan *noise*, dihasilkan satu data citra ber-*noise*. Data ini akan digunakan sebagai data *input* untuk proses selanjutnya, yaitu pemilihan matriks *input*. Pada proses ini matriks citra *noise*

yang awalnya berukuran 2 dimensi (memiliki baris dan kolom) akan dipecah dan diambil per kolom. Sehingga proses ini akan menghasilkan data berupa matriks yang berukuran 1 kolom dan n baris. Data yang dihasilkan adalah matriks, dan hasil ini akan digunakan untuk data pada proses berikutnya. Hal ini akan terus menerus dilakukan hingga proses pembentukan sinyal *output*. Data pada setiap proses akan berukuran 1 dimensi, sehingga setiap kolom disimpan pada suatu matriks *temporary* yang berguna untuk menggabungkan seluruh matriks kolom.

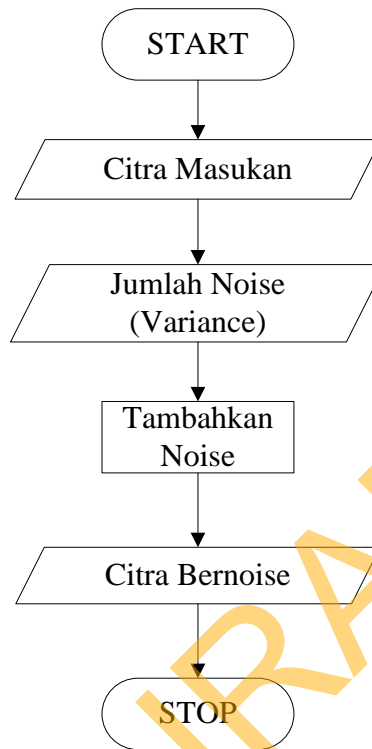
### 3.2.3. Data Keluaran

Data keluaran yang dihasilkan sistem adalah citra hasil *filtering* dengan metode *Adaptive Median Filter*. Data lain yang akan ditampilkan pada pengguna adalah nilai PSNR dan nilai MSE dari setiap citra hasil. Nilai PSNR dan MSE adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur kualitas dalam pemrosesan citra, khususnya penghilangan noise.

### 3.3. Diagram Pengujian

Untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka akan dilakukan pengujian dan evaluasi sistem untuk setiap tahapan-tahapan dalam pembuatan aplikasi. Dimulai dari proses penambahan *noise*, proses pemilihan matriks *input*, dan proses pengolahan matriks *input* dengan *Adaptive Median Filter*.

### 3.3.1. Pengujian Penambahan Noise



Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Penambahan Noise

Pada proses ini dilakukan penambahan noise terhadap data citra yang telah dipilih oleh *user*. *User* memasukkan tingkat intensitas noise yang akan diberikan pada citra. Parameter yang diperlukan dalam proses penambahan noise ini adalah nilai *variance*. Semakin besar nilai *variance* maka citra akan semakin banyak mengandung noise. Jenis noise yang dikenakan pada citra adalah noise *Gaussian* dan *Uniform*. Kisaran nilai *variance* yang diberikan pada sistem ini adalah antara 1% hingga 100%. Jika proses penambahan noise telah dilakukan, maka akan dilanjutkan dengan proses berikutnya yaitu proses pemilihan matriks inputnya.

Untuk mengetahui apakah proses penambahan *noise* dapat berjalan dengan baik, dilakukan pengujian pada citra yang normal (normal artinya citra yang tak ber-*noise*) yang dimasukkan sebagai data masukan yang kemudian ditambahkan

jenis dan persentase (*variance*) *noise* yang diinginkan. Kemudian kita amati apakah ada perubahan pada citra yang normal tersebut. Apabila terdapat bercak berwarna hitam putih pada citra *grayscale* atau bercak berwarna merah, hijau, dan biru pada citra RGB itu artinya *noise* yang diinginkan telah berhasil ditambahkan.

### 3.3.2. Pengujian Proses Pengolahan Matriks *Input* dengan *Adaptive Median Filter*

#### *Filter*



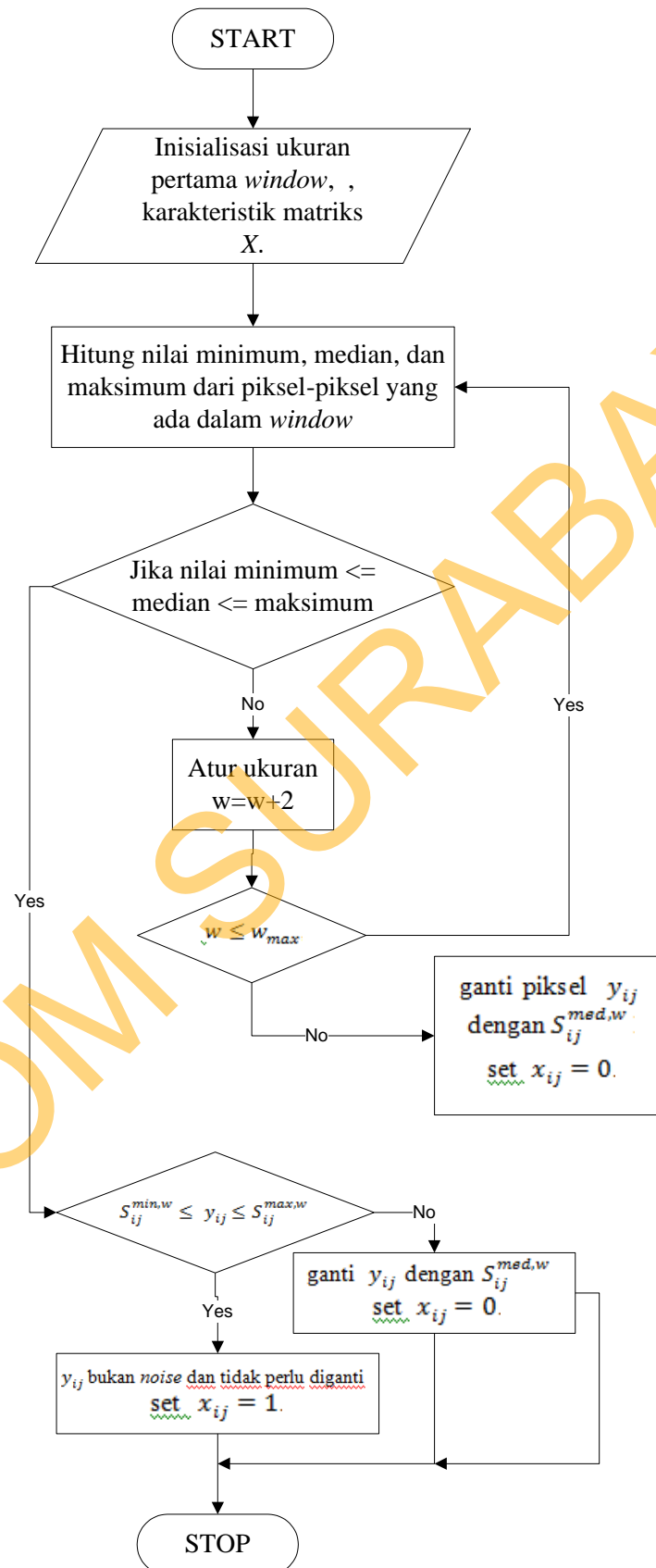
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pemilihan Matriks *Input*

Proses ini bertujuan untuk mengubah matrik masukan 2 dimensi menjadi matriks 1 dimensi karena sistem ini akan diimplementasikan pada matriks 1 dimensi. Pada proses ini dilakukan pengambilan nilai matriks tiap kolom dari data matriks citra 2D hasil dari proses penambahan *noise*. Sehingga data yang dihasilkan berupa matriks yang berukuran 1 kolom dan n baris. Sehingga pada saat dilakukan proses *filtering*, data yang diolah berukuran 1 dimensi bukan 2 dimensi lagi. Urutan prosesnya dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Hitung jumlah kolom matrik masukan
2. Ambil nilai tiap kolom dari matrik masukan dan simpan pada matrik sementara
3. Hasil keluaran berupa matrik 1 dimensi

Pada proses filter median tidak terjadi proses konvolusi, karena pada operasi filter median tidak ada bobot yang dipakai. Berikut diagram alir dari proses filter median:





Gambar 3.4 Diagram Alir Proses *Adaptive Median Filter*

Urutan prosesnya dapat didefinisikan sebagai berikut:

Untuk setiap piksel pada lokasi  $(i,j)$ , lakukan :

1. Inisialisasi ukuran pertama *window*,  $w = w + 3$ , karakteristik matriks  $X$ .
2. Hitung nilai  $S_{ij}^{min,w}$ ,  $S_{ij}^{med,w}$ , dan  $S_{ij}^{max,w}$  yang merupakan nilai minimum, median, dan maksimum dari piksel-piksel yang ada dalam *window*  $S_{ij}^w$ .
3. Jika  $S_{ij}^{min,w} \leq S_{ij}^{med,w} \leq S_{ij}^{max,w}$ , maju ke langkah 5. Jika tidak, atur ukuran  $w = w + 2$ .
4. Jika  $w \leq w_{max}$ , maka ulangi dari langkah 2. Selain itu ganti piksel  $y_{ij}$  dengan  $S_{ij}^{med,w}$  kemudian set  $x_{ij} = 0$ .
5. Jika  $S_{ij}^{min,w} \leq y_{ij} \leq S_{ij}^{max,w}$  maka  $y_{ij}$  bukan *noise* dan tidak perlu diganti nilainya kemudian, set  $x_{ij} = 1$ . Jika tidak, ganti  $y_{ij}$  dengan  $S_{ij}^{med,w}$  dan set  $x_{ij} = 0$ .

Untuk mengetahui apakah proses *filtering* dengan menggunakan metode *adaptive median filter* dapat berjalan dengan baik atau tidak, maka dilakukan pengujian dengan cara melihat dari hasil citra keluaran. Apakah citra yang dihasilkan berbeda dengan citra yang ber-*noise* (pada proses sebelumnya) artinya citra keluaran nantinya akan berkurang *noise* nya dan gambarnya terlihat lebih baik dari citra yang ber-*noise* sebelumnya dengan kata lain sudah terlihat perbaikan citranya atau belum.

### 3.3.3. Pengujian Perhitungan MSE dan PSNR

Untuk pengujian nilai perhitungan nilai MSE dan PSNR dilakukan dengan membandingkan antara nilai MSE atau PSNR citra ber-*noise* yang dikurangkan dengan citra normal yang selanjutnya disebut sebagai MSE atau PSNR awal, dan nilai MSE atau PSNR citra hasil *filter* dikurangkan dengan citra yang normal yang selanjutnya disebut sebagai MSE atau PSNR akhir.

Jika nilai MSE awal lebih tinggi daripada MSE akhir maka citra tersebut memiliki penurunan nilai error sehingga dapat dikatakan citra tersebut semakin baik. Sebaliknya, jika nilai MSE awal lebih rendah daripada MSE akhir maka citra tersebut memiliki kenaikan nilai error sehingga dapat dikatakan citra tersebut semakin buruk.

Begitu juga dengan PSNR, jika nilai PSNR awal lebih rendah daripada PSNR akhir maka citra tersebut memiliki kenaikan kualitas citra sehingga dapat dikatakan citra tersebut semakin baik. Sebaliknya, jika nilai PSNR awal lebih tinggi daripada PSNR akhir maka citra tersebut memiliki penurunan kualitas citra sehingga dapat dikatakan citra tersebut semakin buruk.

### 3.4. Evaluasi Sistem Keseluruhan

Setelah melalui proses pengujian di atas maka perlu dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Dimulai dari proses memasukkan citra masukan, kemudian melakukan penambahan jenis dan persentase *noise* yang diinginkan. Selanjutnya melakukan proses *filter* dengan menggunakan metode *Adaptive Median Filter* dan menghitung berapa nilai MSE dan PSNR nya. Kemudian sebagai tambahan yang tak kalah penting, kita juga harus dapat sedikit

menganalisa apakah terjadi perbaikan citra atau sebaliknya. Kedua kemungkinan tersebut mungkin saja terjadi pada proses *filtering* ini. Jika keseluruhan sistem telah berjalan sesuai dengan langkah – langkah tersebut, maka secara keseluruhan sistem ini sudah dikatakan baik.

STIKOM SURABAYA