

# Implementasi Metode Gaussian Filter Dan Median Filter Untuk Penghalusan Gambar

Damar Zanuar Eka Prastya<sup>1</sup>, Danar Putra Pamungkas<sup>2</sup>, Ratih Kumalasari Niswatin<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[\\*<sup>1</sup>zanuadamar3@gmail.com](mailto:zanuadamar3@gmail.com), <sup>2</sup>[danar@unpkediri.ac.id](mailto:danar@unpkediri.ac.id), <sup>3</sup>[ratih.workmail@gmail.com](mailto:ratih.workmail@gmail.com)

**Abstrak** – Penggunaan citra sebagai teknologi memiliki peran penting yang masih sangat vital dalam teknologi informasi, pengiriman data, dan pengolahan penyimpanan pada sebuah citra itu sendiri. Pada citra akan mengalami penurunan kualitas mutu dan sering dimodifikasi oleh para pengguna, misalnya citra mengandung cacat atau terkena noise (derau), kurang tajam, kabur (blurring), dan sebagainya. Pada permasalahan diatas peneliti melakukan penelitian dengan menguji sebuah citra yang terdapat noise(derau) dan intensitas warna atau pencahayaan dengan menggunakan metode Gaussian Filter dan Median Filter untuk mengukur nilai perbandingan kedua metode dengan nilai PSNR (Peak Signal to Noise Ratio) dan SNR (Signal to Noise Ratio) untuk menghilangkan noise(derau) pada citra. Dengan penelitian ini guna dapat terpenuhinya hasil perbandingan kedua metode yang paling efektif atau baik untuk mereduksi noise (derau).

**Kata Kunci** — citra digital, gaussian filter, median filter, SNR, PSNR.

## 1. PENDAHULUAN

Citra merupakan sebuah perwujudan model gambar dalam bentuk dimensi dan merupakan salah satu bentuk informasi yang memegang peranan yang sangat penting. Dimensi itu sendiri dibagi menjadi 2 bagian yakni 2 dimensi dan 3 dimensi. Citra dalam 2 dimensi disebut citra *digital* yang sangat mudah dipergunakan baik dari segi pengiriman data, pemrosesan, dan pengolahannya. Sedangkan citra 3 dimensi atau disebut citra *analog* tidak dapat dipresentasikan dalam komputer sehingga tidak dapat diproses secara langsung [1].

Pada citra sendiri masih terdapat gangguan terutama pada citra digital yang disebabkan oleh derau (*noise*) yang mengakibatkan penurunan kualitas citra itu sendiri. Kehadiran derau (*noise*) sulit untuk dihindari, namun dapat dikurangi dengan cara proses perestorasi. Restorasi citra yang dimaksudkan pada beberapa peneliti memiliki pengertian yang berbeda dengan peningkatan kualitas citra (*image enhancement*), meski keduanya sama-sama bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra [2].

Untuk mengatasi citra pada permasalahan tersebut dapat disimpulkan dengan cara mereduksi derau (*noise*) dengan proses restorasi pada citra untuk meningkatkan kualitas citra. Dalam reduksi derau (*noise*) terdapat metode yang digunakan yaitu metode *gaussian filter* dan *median filter*. Metode *gaussian filter* merupakan salah satu filter *spasial linier* yang bekerja dengan mengkorelasikan matriks/kernel. Metode *median filter* merupakan salah satu filter *non linier* yang dengan cara kerjanya mengurutkan nilai intensitas kelompok piksel,

kemudian mengganti nilai piksel yang diproses dengan nilai mediannya.

Proses untuk merestorasi gambar dengan metode diatas menggunakan gambar RGB yang diubah menjadi *Grayscale*, diberikan derau (*noise*) dan tidak diberi derau (*noise*) untuk menentukan jumlah nilai MSE (*Mean Square Error*), SNR (*Signal to Noise ratio*), dan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dengan rata-rata nilai yang diperoleh dari proses restorasi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Berikut beberapa tahapan dalam penelitian suatu sistem :

#### 2.1.1 Studi Literatur/Pustaka

Dalam studi literatur ini mempelajari referensi buku, jurnal, dan sumber lainnya yang sekiranya berkaitan dengan masalah yang telah diteliti sebelumnya.

#### 2.1.2 Analisis Sistem

Proses observasi dengan mengamati, mencatat, dan menganalisa terhadap masalah atau data yang diperoleh.

#### 2.1.3 Perancangan Sistem

Perancangan sebuah sistem antarmuka untuk menggambarkan permasalahan yang diperoleh.

#### 2.1.4 Implementasi Sistem

Mengimplementasikan sistem rancangan untuk memaksimalkan hasil proses uji coba permasalahan.

#### 2.1.5 Pengujian

Pengujian sebuah sistem hasil uji coba dengan memaksimalkan sesuai dengan hasil laporan yang telah diterima.

### 2.1.6 Evaluasi

Mengevaluasi suatu permasalahan yang terdapat dalam pengujian sistem rancangan dan hasil laporan yang diperoleh.

### 2.1.7 Perbaikan Sistem

Perbaikan sistem dari proses evaluasi sebuah sistem yang telah dirancang dan pengevaluasian laporan masalah yang diperoleh.

### 2.1.8 Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan yang dilakukan setelah semua proses telah dilalui dan dinyatakan laporan permasalahan memperoleh hasil yang diinginkan dan sesuai dengan kajian menyeluruh.

## 2.2 Studi Literatur Pustaka

### 2.2.1 Citra Digital

Merupakan suatu citra (gambar) analog dengan ukuran Panjang kali lebar, dapat digitalisasi dengan mengambil sampling berupa matriks berukuran  $m$  kali  $n$ , dengan  $m$  adalah jumlah sampling untuk Panjang, dan  $n$  adalah jumlah sampling untuk lebar. Setiap sampling berukuran bujur sangkar kecil. Semakin kecil ukuran sampling tersebut, semakin baik representasi citra kedalam bentuk digital, dan semakin halus tepian (*edge*) gambar yang dihasilkan citra digital merupakan gambar 2 dimensi yang dihasilkan dari analog dua dimensi yang berkontinu menjadi gambar proses sampling. Gambar analog terdapat pembagian menjadi  $N$  baris dan  $M$  kolom sehingga menjadi gambar diskrit. Pixel yang mempunyai 2 parameter, yaitu koordinat dan intensitas (warna). Nilai yang terdapat pada koordinat  $(x,y)$  adalah  $f(x,y)$ , yaitu besar intensitas dari pixel di titik koordinat itu. Berikut bentuk matriks sebuah citra digital [3].

$$f = \begin{bmatrix} f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,N) \\ f(2,1) & f(2,2) & \dots & f(2,N) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(M,1) & f(M,2) & \dots & f(M,N) \end{bmatrix} \dots \dots \dots (1)$$

### 2.2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan pemrosesan dalam citra khususnya membuat kualitas citra itu sendiri menjadi lebih baik. Meskipun sebuah citra kaya informasi, namun seringkali citra memiliki sebuah penurunan kualitas mutu (*degradasi*), misalnya mengandung derau (*noise*), warna yang terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Tentu citra akan sulit untuk dipresentasikan karena informasi yang disampaikan berkurang. Agar citra yang telah mengalami gangguan mudah dipresentasikan, maka citra

tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang berkualitas lebih baik, salah satunya cara dengan pengolahan citra. Teknik pengolahan citra mentransformasi menjadi citra lain, yang berarti jika inputannya citra maka outputnya berupa citra [4].

### 2.2.3 Gaussian Filter

Gaussian adalah matematika yang diambil dari nama seseorang matematikawan Jerman, *Karl Friedrich Gauss*. Gaussian Filter merupakan salah satu filter linier dengan nilai pembobotan untuk setiap anggotanya dipilih berdasarkan bentuk fungsi Gaussian. Gaussian filter dipilih sebagai filter ini mempunyai pusat kernel.

Gaussian filter salah satu metode yang sangat baik untuk menghilangkan noise yang bersifat sebaran normal, yang banyak dijumpai pada citra hasil proses digitalisasi menggunakan kamera karena merupakan fenomena alamiah akibat dari pantulan cahaya dan kepekaan sensor cahaya pada kamera itu sendiri [5].

Perlu mengatasinya dengan dilakukannya usaha untuk memperbaiki kualitas pada citra itu sendiri.

Untuk menghitung atau menentukan nilai-nilai elemen dalam filter penghalus gaussian yang akan dibentuk berlaku persamaan (2.2) :

$$h(x,y) = c \cdot e^{-\frac{(x-u)^2+(y-v)^2}{2\sigma^2}} \dots \dots \dots (2)$$

- Dimana  $c$  dan  $\sigma$  = konstanta.
- $h(x,y)$  = elemen matriks kernel Gauss pada posisi  $(x,y)$ .
- $u,v$  = indeks tengah matriks kernel Gauss.
- $\sigma$  = lebar dan dungsi gaussian

### 2.2.4 Median Filter

Merupakan penjelasan dari median filter sebagai suatu jendela yang memuat sejumlah pixel ganjil. Median filter mampu mengurangi beberapa type derau (*noise*) acak dengan mempertimbangkan efek blur yang sedikit dibanding filter linier smoothing. Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa menunjukkan median filter sebagai metode pengolahan citra yang berbasis nonlinier PDE (*Partial Different Equations*) [6].

$$x = \frac{n+1}{2} \dots \dots \dots (2)$$

n= jumlah data  
x= nilai median

### 2.2.5 SNR

SNR (*Signal to Noise Ratio*) adalah proses dari perbandingan antara signal yang telah dikirim terhadap noise maupun proses hasil. Pada signal ini digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh redaman signal terhadap signal yang ditransmisikan [7]. Berikut proses hitung SNR untuk mengetahui proses signal masuk dari redaman.

$$SNR = 10 \cdot \text{Log}10 \frac{\sum_{m,n} 1^2}{\sum_{m,n} (1_{m,n} - 1_{m,n})^2} \dots (3)$$

### 2.2.6 PSNR

PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) adalah perbandingan antara nilai maksimum dari signal yang diukur dengan besarnya derau (*noise*) yang berpengaruh pada signal tersebut. PSNR biasanya diukur dalam satuan decibel (*db*). Sebelum menentukan nilai PSNR terlebih dahulu perlunya menentukan nilai MSE (*Mean Square Error*) terlebih dahulu untuk melihat perbandingan kualitas citra cover sebelum disisipkan pesan[8].

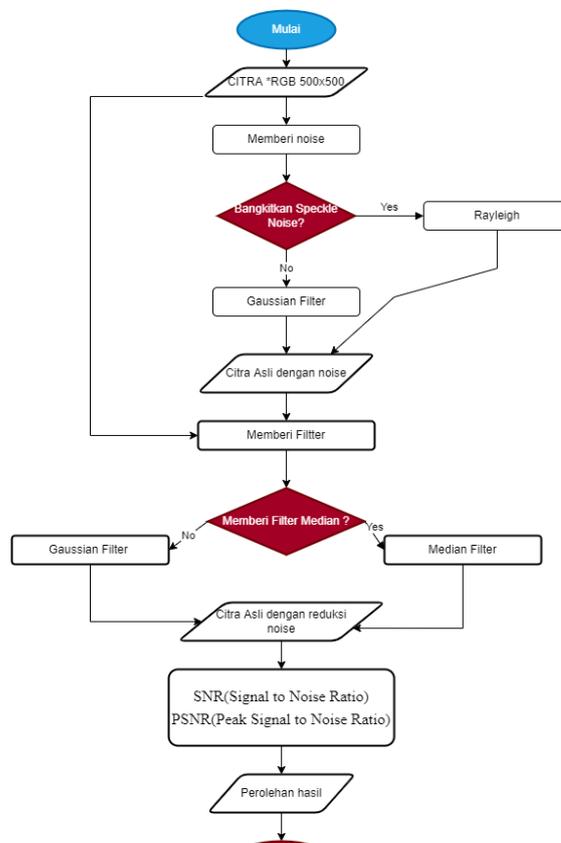
$$PSNR = 10 \log_{10} \left( \frac{Max}{\sqrt{MSE}} \right) \dots \dots \dots (4)$$

### 2.2.7 Bahasa Pemrograman Matlab

Matlab (*Matrik Laboratory*) adalah suatu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang secara khusus untuk digunakan sebagai komputasi numerik, pemrograman, dan visualisasi. Pada perusahaan yang bertanggung jawab atas produk hasil pengembangan dari matlab ialah MathWorks. Fungsi dari matlab sendiri yaitu untuk melakukan sebuah analisi data, pengembangan algoritma, serta membuat model dan aplikasi. Matlab juga dapat mengadakan integrasi dengan Bahasa pemrograman dan aplikasi lain, seperti C, Java, NET Framework, dan Microsoft Exel [9].

### 2.3 Alur Penelitian

Penelitian ini menempuh langkah-langkah sebagai gambar 1.



Gambar 1. Flowchart alur penelitian

Keterangan :

Tahap 1 :

Pengujian citra asli ke *grayscale* karena otomatis citra yang di inputkan beralih ke mode *grayscale*, setelah input citra *grayscale* lalu citra diberikan *noise*. Proses selanjutnya output yaitu hasil dari citra asli yang beralih ke *grayscale* dan diberi *noise* dengan filter *Gaussian* atau *Median* lalu mengambil nilai MSE, PSNR, dan PSNR.

Input Citra

Pada tahap ini, citra hasil capture dari kamera atau foto dimasukkan untuk dijadikan citra hasil *training*. Citra diambil dengan sebanyak 3 data foto daun bawang. Jika citra akan diproses dengan gaussian maka akan masuk pada gaussian jika tidak akan diproses dengan median atau sebaliknya.

Noise Citra

Memberi Noise adalah proses sebelum citra di filter maka perlunya untuk memberikan efek noise kedalam citra tersebut..

### Citra Hasil Noise

Citra hasil dengan noise adalah perolehan citra yang telah diberikan noise dan dilakukan untuk diproses ke tahap filtering.

### Filter Gaussian dan Median

Gaussian Filter & median filter adalah tahapan pada filter yang akan menyaring pada noise yang diberikan terhadap citra dan di proses dengan menentukan jumlah perbandingan hasil akhir.

### MSE, SNR, dan PSNR

Hasil perolehan nilai yang keluar untuk melihat jumlah rata-rata berbandingan dari kedua metode yang nantinya akan mengetahui hasil terakhir.

### Output Citra

Tahapan akhir dalam sebuah sistem yang sudah menentukan hasil yang keluar.

### Tahap 2 :

Pengujian citra asli ke *grayscale* karena otomatis citra yang di inputkan beralih ke mode *grayscale*. Lalu citra hasil *grayscale* akan langsung diproses dan diuji dengan filter *Gaussian* atau *Median* untuk mendapatkan nilai MSE, PSNR, dan SNR.

### Input Citra

Pada tahap ini, citra hasil capture dari kamera atau foto dimasukan untuk dijadikan citra hasil *training*. Citra diambil dengan sebanyak 5 data foto daun bawang. Jika citra akan diproses dengan gaussian maka akan masuk pada gaussian jika tidak akan diproses dengan median atau sebaliknya.

### Filter Gaussian dan Median

Gaussian Filter & median filter adalah tahapan pada filter yang akan menyaring langsung citra grayscale dan di proses dengan menentukan jumlah perbandingan hasil akhir.

### MSE, SNR, dan PSNR

Hasil perolehan nilai yang keluar untuk melihat jumlah rata-rata berbandingan dari kedua metode yang nantinya akan mengetahui hasil terakhir.

### Output Citra

Tahapan akhir dalam sebuah sistem yang sudah menentukan hasil yang keluar.

### 2.4 Perangkat Uji Coba

Perangkat pada penggunaan hasil uji coba pada penelitian ini meliputi perangkats keras dan perangkat lunak. Untuk dapat melihat beberapa elemen dari perangkat pengujian ini terdapat dalam tabel 1.

Tabel 1. Perangkat

Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1. Prosesor : AMD Ryzen 5 3550H with Radeon Vega Mobile Gfx 2.10 GHz.	1. Sistem Operasi : Windows 10 pro Windows Feature Experience Pack 120.2212.551.0.
2. Memory : Ram 8 GB.	2. IDLE : Matlab R2020a (64-bit)
3. Kamera : Handphone POCO M3	
4. Harddiks : HDD 1 Tera	

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Skenario Uji Coba Tahap 1

Pada uji coba ini dilakukan untuk mengetahui hasil citra dari proses restorasi dengan menggunakan 2 buah metode gaussian filter dan median filter. Data yang digunakan untuk uji coba berupa 3 buah jenis gambar daun bawang yang diambil dari kamera dan mempunyai intensitas pencahayaan yang berbeda. Setelah hasil gambar diterima akan dirubah menjadi grayscale dan diberikan derau (*noise*). Hasil dari proses citra gambar yang terkena derau (*noise*) di filter menggunakan 2 metode tersebut untuk menentukan nilai MSE, PSNR, dan SNR.

Tabel 2. Citra Asli 1

Gambar	Jenis	Resolusi	Dimension
	JPG	96 x 96 dpi	900 x 1600 pixel

Tabel 3. Citra Asli 2

Gambar	Jenis	Resolusi	Dimension
	JPG	96 x 96 dpi	900 x 1600 pixel



Gambar 3. Citra Hasil Gaussian Filter 3x3

Tabel 4. Citra Asli 3

Gambar	Jenis	Resolusi	Dimension
	JPG	96 x 96 dpi	900 x 1600 pixel

Pada gambar 3. Citra yang telah diproses dari hasil derau(*noise*) di filter dengan menggunakan Gaussian filter kernel 3x3. Untuk melihat hasil nilai MSE, PSNR dan SNR pada tabel 5.

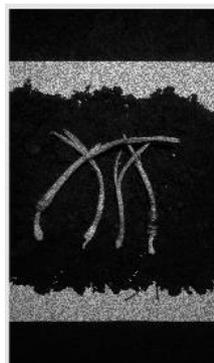
Tabel 5. Hasil MSE, PSNR, dan SNR Gaussian Filter 3x3

MSE	PSNR	SNR
8.92633	38.6241	8.19682

Pada gambar 4. Citra yang telah diproses dari hasil derau(*noise*) di filter dengan menggunakan

### 3.1.1 Hasil Citra Asli 1 tahap 1

Inputan citra yang beralih ke grayscale dan diberi noise speckle untuk memberikan dampak noise terhadap gambar citra asli dengan hasil



Gambar 2. Citra noise (Citra Asli 1)

berikut.

Pada gambar 2. Merupakan proses dari citra asli 1 yang telah dirubah menjadi grayscale dan diberikan noise speckle.



Gambar 4. Citra Hasil Median Filter 3x3

Median filter 3x3. Untuk melihat hasil nilai MSE, PSNR dan SNR pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil MSE, PSNR, dan SNR Median Filter 3x3

MSE	PSNR	SNR
16.6965	35.9046	8.51391

### 3.1.2 Hasil Citra Asli 2 tahap 1

Inputan citra yang beralih ke grayscale dan diberi noise speckle untuk memberikan dampak noise terhadap gambar citra asli dengan hasil berikut.



Gambar 5. Citra noise (Citra Asli 2)

Pada gambar 5. Merupakan proses dari citra asli 2 yang telah dirubah menjadi grayscale dan diberikan noise speckle.



Gambar 6. Citra Hasil Gaussian Filter 3x3

Pada gambar 6. Citra yang telah diproses dari hasil derau(*noise*) di filter dengan menggunakan Gaussian filter kernel 3x3. Untuk melihat hasil nilai MSE, PSNR dan SNR pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil MSE, PSNR, dan SNR Gaussian Filter 3x3

MSE	PSNR	SNR
31.8334	33.102	8.86686



Gambar 7. Citra Hasil Median Filter 3x3

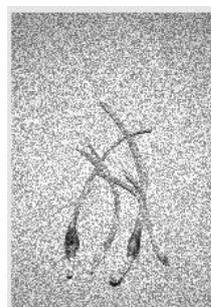
Pada gambar 7. Citra yang telah diproses dari hasil derau(*noise*) di filter dengan menggunakan Median filter 3x3. Untuk melihat hasil nilai MSE, PSNR dan SNR pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil MSE, PSNR, dan SNR Median Filter 3x3

MSE	PSNR	SNR
82.6898	28.9563	9.44797

### 3.1.3 Hasil Citra Asli 3 tahap 1

Inputan citra yang beralih ke grayscale dan diberi noise speckle untuk memberikan dampak noise terhadap gambar citra asli dengan hasil



Gambar 8. Citra noise (Citra Asli 3)

berikut.

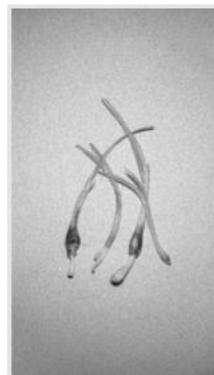
Pada gambar 8. Merupakan proses dari citra asli 3 yang telah dirubah menjadi grayscale dan diberikan noise speckle.

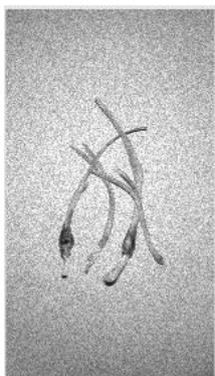
Pada gambar 9. Citra yang telah diproses dari hasil derau(*noise*) di filter dengan menggunakan Gaussian filter kernel 3x3. Untuk melihat hasil nilai MSE, PSNR dan SNR pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil MSE, PSNR, dan SNR Gaussian Filter 3x3

MSE	PSNR	SNR
26.6655	33.8713	8.76708

Gambar 9. Citra Hasil Gaussian Filter 3x3





Gambar 10. Citra Hasil Median Filter 3x3

Pada gambar 10. Citra yang telah diproses dari hasil derau (*noise*) di filter dengan menggunakan Median filter 3x3. Untuk melihat hasil nilai MSE, PSNR dan SNR pada tabel 10.

Tabel 10 Hasil MSE, PSNR, dan SNR Median Filter 3x3

MSE	PSNR	SNR
82.7256	28.9544	9.44826

### 3.2 Skenario Uji Coba Tahap 2

Pada uji coba ini dilakukan untuk mengetahui hasil citra dari proses restorasi dengan menggunakan 2 buah metode gaussian filter dan median filter. Data yang digunakan untuk uji coba berupa 3 buah jenis gambar daun bawang yang diambil dari kamera dan mempunyai intensitas pencahayaan yang berbeda. Setelah hasil gambar diterima akan dirubah menjadi grayscale dan tidak diberikan derau (*noise*). Hasil dari proses citra gambar yang asli yang dirubah grayscale di filter menggunakan 2 metode tersebut untuk menentukan nilai MSE, PSNR, dan SNR.

#### 3.2.1 Hasil Citra Asli 1 tahap 2

Inputan citra yang beralih ke grayscale dan langsung di filter dengan menggunakan filter kedua metode.

Pada gambar 11. Merupakan citra asli dari perubahan menuju grayscale yang akan di filter secara langsung dengan kedua metode untuk



memperoleh hasil nilai output MSE, PSNR, dan SNR.

Gambar 12. Citra asli yang dirubah ke



Gambar 12. Citra Hasil Gaussian Filter 3x3



Gambar 11. Citra Asli 1 Hasil Grayscale

grayscale langsung difilter dan menggunakan filter gaussian matrik kernel 3x3.

Gambar 13. Citra asli yang dirubah ke grayscale langsung difilter dan menggunakan filter Median 3x3.

Tabel 11. Nilai MSE, PSNR, dan SNR Gaussian Filter dan Median Filter

Filter/Nilai	MSE	PSNR	SNR
Gaussian	7.97495	39.1135	8.14213
Median	0.58946	50.4263	7.03883

Gambar 13. Citra Hasil Median Filter 3x3

#### 3.2.2 Hasil Citra Asli 2 tahap 2

Inputan citra yang beralih ke grayscale dan langsung di filter dengan menggunakan filter kedua metode.



Gambar 14. Citra Asli 2 Hasil Grayscale

Pada gambar 14. Merupakan citra asli dari perubahan menuju grayscale yang akan di filter secara langsung dengan kedua metode untuk memperoleh hasil nilai output MSE, PSNR, dan SNR.



Gambar 15. Citra Hasil Gaussian Filter 3x3

Gambar 15. Citra asli yang dirubah ke grayscale langsung difilter dan menggunakan filter gaussian matrik kernel 3x3 untuk menentukan nilai output MSE, PSNR, dan SNR.



Gambar 16. Citra Hasil Median Filter 3x3

Gambar 16. Citra asli yang dirubah ke grayscale langsung difilter dan menggunakan filter Median 3x3 untuk menentukan nilai output MSE, PSNR, dan SNR.

Tabel 12. Nilai MSE, PSNR, dan SNR Gaussian Filter dan Median Filter

Filter/Nilai	MSE	PSNR	SNR
Gaussian	5.25802	40.9226	7.94577
Median	0.671615	49.8596	7.08791

### 3.2.3 Hasil Citra Asli 3 tahap 2

Inputan citra yang beralih ke grayscale dan langsung di filter dengan menggunakan filter kedua metode.



Gambar 17. Citra Asli 3 Hasil Grayscale



Pada gambar 17. Merupakan citra asli dari perubahan menuju grayscale yang akan di filter secara langsung dengan kedua metode untuk memperoleh hasil nilai output MSE, PSNR, dan SNR.



Gambar 18. Citra Hasil Gaussian Filter 3x3



Gambar 18. Citra asli yang dirubah ke grayscale langsung difilter dan menggunakan filter gaussian matrik kernel 3x3.



Gambar 19. Citra Hasil Median Filter 3x3

Gambar 19. Citra asli yang dirubah ke grayscale langsung difilter dan menggunakan filter Median 3x3 untuk menentukan nilai output MSE, PSNR, dan SNR.

Tabel 13. Nilai MSE, PSNR, dan SNR Gaussian Filter dan Median Filter

Filter/Nilai	MSE	PSNR	SNR
Gaussian	5.00661	41.1354	7.92325
Median	0.851806	48.8274	7.17877

### 3.3 Hasil Nilai Output tahap 1

Tabel 14. Hasil Nilai Noise Speckle dan Gaussian Filter

MSE	PSNR	SNR
8.92633	38.6241	8.19682
31.8334	33.102	8.86686
26.6655	33.8713	8.76708
Rata-Rata		
22.47508	35.19913	8.61025

MSE = Nilai rata-rata kuadrat error pada citra asli dengan citra manipulasi bernilai 22.47508.

PSNR = perbandingan nilai maksimum yang diukur dari jumlah besarnya derau(*noise*) bernilai 35.19913.

SNR = menilai redaman signal yang berpengaruh pada citra, bernilai rata-rata 8.61025.

Tabel 15. Hasil Nilai Noise Speckle dan Median Filter

MSE	PSNR	SNR
16.6965	35.9046	8.51391
82.6898	28.9563	9.44797
82.7256	28.9544	9.44826

Rata-Rata		
60.70397	31.27177	9.13671

MSE = Nilai rata-rata kuadrat error pada citra asli dengan citra manipulasi bernilai 60.70397.

PSNR = perbandingan nilai maksimum yang diukur dari jumlah besarnya derau(*noise*) bernilai 31.27177.

SNR = menilai redaman signal yang berpengaruh pada citra, bernilai rata-rata 9.13671.

Dari kedua filter yang telah di uji pada tahap 1 ini menghasilkan output rata-rata jumlah nilai yang telah keluar. Nilai MSE dan PSNR merupakan nilai untuk perbandingan jumlah nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besaran derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut, jumlah maksimum untuk jumlah penyisipan citra (*stego-image*) 40db(*decibel*), dan untuk nilai minimum PSNR atau standart dibawah yaitu 30db(*decibel*) [10].

Untuk pengujian tahap 1 ini pada 2 metode Gaussian filter dan Median filter tidak ada yang dapat melebihi dari 40db, namun mendekati dengan nilai 40db yaitu Gaussian Filter untuk mereduksi derau(*noise*). Nilai MSE standar error rata-rata pada tahap ini dominan paling sedikit lebih baik yang dimiliki Gaussian filter dan SNR signal noise yang diterima untuk mereduksi derau(*noise*) juga lebih sedikit.

### 3.4 Hasil Nilai Output tahap 2

Tabel 16. Hasil Nilai Citra Asli Grayscale dan Gaussian Filter

MSE	PSNR	SNR
7.97495	39.1135	8.14213
5.25802	40.9226	7.94577
5.00661	41.1354	7.92325
Rata-rata		
6.0799	40.3905	8.0037

MSE = Nilai rata-rata kuadrat error pada citra asli dengan citra manipulasi bernilai 6.0799.

PSNR = perbandingan nilai maksimum yang diukur dari jumlah besarnya derau(*noise*) bernilai 40.3905.

SNR = menilai redaman signal yang berpengaruh pada citra, bernilai rata-rata 8.0037.

Tabel 17. Hasil Nilai Citra Asli Grayscale dan Median Filter

MSE	PSNR	SNR
0.58946	50.4263	7.03883
0.671615	49.8596	7.08791
0.851806	48.8274	7.17877

Rata-rata		
0.70429	49.70443	7.10184

MSE = Nilai rata-rata kuadrat error pada citra asli dengan citra manipulasi bernilai 0.70429.

PSNR = perbandingan nilai maksimum yang diukur dari jumlah besarnya derau(*noise*) bernilai 49.70443.

SNR = menilai redaman signal yang berpengaruh pada citra, bernilai rata-rata 7.10184.

Dari kedua filter yang telah di uji pada tahap 2 ini menghasilkan output rata-rata jumlah nilai yang telah keluar. Nilai MSE dan PSNR merupakan nilai untuk perbandingan jumlah nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besaran derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut, jumlah maksimum untuk jumlah penyisipan citra (*stego-image*) 40db(*decibel*), dan untuk nilai minimum PSNR atau standart dibawah yaitu 30db(*decibel*).

Untuk pengujian tahap 2 ini pada 2 metode Gaussian filter dan Median filter diatas nilai rata-rata bagus yang dapat melebihi dari 40db, namun dengan nilai 40db keatas dimiliki dan dominan yaitu Median Filter untuk meng ekstrak gambar asli yang kekurangan pencahayaan dan kesalahan dalam menyimpan. Nilai MSE standar error rata-rata pada tahap ini dominan paling sedikit lebih baik yang dimiliki Median filter dan SNR signal noise yang diterima untuk mereduksi derau(*noise*) juga lebih sedikit.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan uji coba kedua tahap diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk mereduksi derau(*noise*) dapat disimpulkan lebih baik menggunakan metode Gaussian Filter dengan perbandingan PSNR yang hampir mendekati standart nilai 40db yaitu dengan memperoleh 35.19913 db.
2. Untuk mengurangi atau memperjelas gambar dari kualitas pencahayaan yang kurang dan bluring dapat menggunakan Median filter yang memiliki standart PSNR diatas 40db 49.70443 db.

#### 5. SARAN

Beberapa hal yang disarankan pada penelitian selanjutnya:

1. Untuk proses mereduksi dan medeteksi derau(*noise*) lebih lanjut dapat dengan menggunakan metode lain.
2. Dapat dikembangkan kembali dengan beberapa tahapan dengan metode selain metode gaussian filter dan median filter untuk mereduksi derau dan mengurangi

untuk memperjelas kualitas pencahayaan atau bluring pada sebuah citra.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir. 2012. *MULTIMEDIA Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Penerbit Alfabeta, Bandung
- [2] Gunara, Tritasmoro, Raharjo, 2017. *Analisa Perbandingan Reduksi Noise Pada Citra Antara Discrete Wavelet Transform Dengan Dual-Tree Complex Wavelet Transform Analysis Comparison Of Denoising In Image Between Discrete Wavelet Transform (Dwt) And Dual-Tree Complex Wavelet Transform (Dtcwt)*. Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.
- [3] Munantri, N.Z., Sofyan, H., Yanu, M. 2019. *Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon*. TELEMATIKA. Vol16, No. 2.
- [4] Loren. 2015. *Implementasi Kombinasi Arithmetic Mean Filter dan High Boost Filtering untuk memperbaiki kualitas citra digital*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- [5] Ahmad, Usman. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha ilmu
- [6] Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2008). *Digital Image Processing*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [7] Susanti, S. D., 2013. *Analisis Penerapan Model Propagasi ECC 33 pada Jaringan Mobile Worldwide Interoperability ForMicrowave Access (Wimax)*, EECCIS Journal.
- [8] Prihatini, Tuti, Adi. 2010. *Analisis dan Implementasi Low Pass Filter untuk mereduksi noise pada citra digital*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- [9] Sianipar, R. 2013. *Pemograman MATLAB Dalam Contoh dan Terapan*. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- [10] Cheddad, A., Condell, J., Curran, K., Kevitt, P.Mc., 2010. *Digital Image Steganography: Survey and Analysis of Current Methods*. Signal Processing, Elsevier. Northern Ireland, UK.