

**PERBAIKAN CITRA (IMAGE SMOOTHING) DENGAN
MENGUNAKAN METODE GAUSSIAN FILTER DAN
MEDIAN FILTER**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

Damar Zanuar Eka Prastya

NPM : 18.1.03.02.0074

FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI

2022

Skripsi oleh:

DAMAR ZANUAR EKA PRASTYA
NPM: 18.1.03.02.0074

Judul:

**PERBAIKAN CITRA (IMAGE SMOOTHING) DENGAN
MENGUNAKAN METODE GAUSSIAN FILTER DAN
MEDIAN FILTER**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Prodi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 19 Juli 2022

Pembimbing I



Danar Putra Pamungkas, M.Kom
NIDN: 0707079001

Pembimbing II



Ratih Kumalasari N,S.ST.,M.Kom
NIDN: 0704108701

Skripsi oleh:

DAMAR ZANUAR EKA PRASTYA

NPM: 18.1.03.02.0074

Judul:

**PERBAIKAN CITRA (IMAGE SMOOTHING) DENGAN
MENGUNAKAN METODE GAUSSIAN FILTER DAN MEDIAN
FILTER**

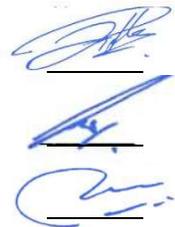
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal: 22 Juli 2022

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Damar Putra Pamungkas, M.Kom
2. Penguji I : Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom
3. Penguji II : Ratih Kumalasari N, S.ST., M.Kom



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Suryo Widodo, M.Pd

NIDN.0002026403

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Damar Zanuvar Eka Prastya
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl. Lahir : Kediri / 01 Januari 1998
NPM : 18.1.03.02.0074
Fak/Jur/Prodi : FT/TI

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan sebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 19 Juli 2022

Yang Menyatakan



DAMAR ZANUAR EKA PRASTYA
NPM: 18.1.03.02.0074

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ayah, Ibu, dan Adek tersayang yang senantiasa memberikan do'a dukungan dan semangat kepada saya sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Seluruh teman-teman Teknik Informatika yang berbahagia khususnya angkatan 2018 dan teman seperjuangan Almamaterku Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Kepada seseorang tercinta dari support sistem untuk menyelesaikan skripsi.

ABSTRAK

Damar Zanuar Eka Prasty Sistem Perbaikan Citra Menggunakan Metode Gaussian Filter dan Median Filter Berbasis Dekstop, Skripsi, Teknik Informatika, FT UN PGRI Kediri, 2022.

Kata Kunci : Gaussian Filter, Median Filter, Perbaikan Kualitas Citra, MSE, PSNR, SNR.

Penelitian ini dilatar belakangi hasil pengamatan sebelumnya dan pengalaman peneliti, bahwa dalam proses perbaikan citra, citra yang diambil melalui data pengiriman, pengolahan, penyimpanan dan teknologi informasi masih mempunyai kelemahan dalam penurunan kualitas dan derau(*noise*) yang dimiliki citra itu sendiri.

Permasalahan penelitian ini adalah (1) Bagaimana untuk mengimplementasikan sebuah citra dengan kualitas baik yang dihasilkan metode Gaussian Filter dan Median Filter untuk mereduksi sebuah derau(*noise*)? (2) Bagaimana menentukan sebuah penelitian perbandingan metode dengan menampilkan nilai PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan SNR (*Signal to Noise Ratio*) pada metode yang ditentukan?.

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan beberapa tahapan untuk proses sistem yang nantinya akan dirancang dengan tahapan studi literatur, Analisis, Perancangan Sistem, Implementasi Sistem, Pengujian, evaluasi, perbaikan sistem, dan penyusunan laporan. Indikator dari perbandingan ini dilihat dari jumlah nilai rata-rata yang dihasilkan pada indicator nilai MSE, PSNR, dan SNR yang dihasilkan untuk menentukan perbandingan metode Gaussian Filter dan Median Filter.

Kesimpulan hasil penelitian ini (1) melalui penelitian yang telah dilakukan ditemukan ke efektifitasan dalam penentuan perbandingan metode Gaussian Filter dan Median Filter. (2) Melalui penerapan metode Gaussian Filter dan Median Filter dapat dilihat dengan nilai rata-rata pada MSE, PSNR, dan SNR.

Berdasarkan simpulan penelitian ini, terdapat tujuan penelitian ini yaitu (1) dapat mengetahui perbandingan kualitas filter mana yang bekerja dengan baik pada metode Gaussian Filter dan Median Filter dalam penentuan nilai MSE, PSNR, dan SNR untuk mengurangi kualitas citra yang terjadi sebuah titik permasalahan.

KATA PENGANTAR

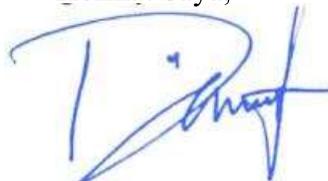
Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunianya penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul “Perbaikan Citra (*Image Smoothing*) Dengan Menggunakan Metode *Gaussian Filter* Dan *Median Filter*”. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selaku memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Danar Putra Pamungkas, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak - pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran - saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan.

Kediri, 19 Juli 2022

Hormat Saya,



DAMAR ZANUAR EKA PRASTYA

NPM: 18.1.03.02.0074

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
G. Metode Penelitian.....	7
H. Jadwal Penelitian.....	9
I. Sistematika Penelitian.....	9
BAB II.....	11
TINJAUAN PUSTAKA.....	11
A. Landasan Teori.....	11
B. Kajian Pustaka.....	20
BAB III.....	24
ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	24
A. Analisa Sistem.....	24
B. Desain Sistem (Perancangan).....	28
BAB IV.....	37

IMPLEMENTASI DAN HASIL	37
A. Implementasi Lembar Kerja	37
B. Keterkaitan Lembar Kerja	38
C. Implementasi Program (Development).....	39
D. Pengujian Sistem	46
E. Hasil.....	53
F. Evaluasi Hasil	58
BAB V.....	59
PENUTUP.....	59
A. Kesimpulan	59
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel Penelitian.....	9
Tabel 3. 1 Data Input Citra.....	25
Tabel 4. 1 Data Citra Uji Coba.....	45
Tabel 4. 2 Pengujian Fungsional.....	52
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian 20 Data Citra dengan noise speckle dan Gaussian Filter 3x3.....	53
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian 20 Data Citra dengan noise speckle dan Median Filter 3x3.....	54
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian 20 data Citra dengan secara langsung dengan Gaussian Filter 3x3.....	55
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian 20 data Citra dengan secara langsung dengan Median Filter 3x3.....	55
Tabel 4. 7 Perbandingan Nilai Gaussian Filter dan Median Filter yang diberi Noise.....	56
Tabel 4. 8 Perbandingan Nilai Gaussian Filter dan Median Filter yang tidak diberi Noise.....	57
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Fungsional.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 1 Sistem Koordinat Citra berukuran M X N (M baris dan N kolom) (Kadir,Susanto, 2013: 3).	13
Gambar 2 2 Penentuan lokasi entri pada kernel (Usman, 2005:70).....	17
Gambar 3. 1 Flowchar Alur Penelitian	29
Gambar 3. 2 Diagram Konteks.....	31
Gambar 3. 3 Data Flow Diagram Level - 0.....	32
Gambar 3. 4 Data Flow Diagram Level - 1.....	32
Gambar 3. 5 Mock-Up Guide Matlab 1	33
Gambar 3. 6 Mock-Up Guide Matlab 2	34
Gambar 3. 7 Matrik Kernel Gauss 3x3 dengan $\sigma=1.0$	35
Gambar 3. 8 Gambar Kernel dan perhitungan Gauss	35
Gambar 3. 9 Matrik untuk Median filter.....	36
Gambar 3. 10 Matrik untuk median filter setelah diurutkan.....	36
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Utama	40
Gambar 4. 2 tampilan Halaman Kedua.....	40
Gambar 4. 3 Panel Kategori.....	41
Gambar 4. 4 Button Input Gambar.....	41
Gambar 4. 5 PopUp Menu (memilih item).	42
Gambar 4. 6 Button Proses.....	43
Gambar 4. 7 Mengambil Citra di Folder tampilan 1	47
Gambar 4. 8 Memasukan Citra di Sistem tampilan 1	47
Gambar 4. 9 Hasil Citra ber-noise.....	48
Gambar 4. 10 Hasil Citra Filtering 1.....	48
Gambar 4. 11 Hasil Output Citra 1	49
Gambar 4. 12 Mengambil Citra di Folder tampilan 2	49
Gambar 4. 13 Memasukan Citra di Sistem tampilan 1	50
Gambar 4. 14 Hasil Citra Filtering 2.....	50
Gambar 4. 15 Hasil Output Citra 2	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada era digital atau peralihan zaman modern ini citra (*image*) merupakan salah satu bentuk informasi yang memegang peranan sangat penting. Citra yang bisa dijumpai berwujud gambar dua dimensi, seperti lukisan, foto, dan berwujud tiga dimensi, seperti patung, video. Didalam pembagian citra sendiri terdapat beberapa kaitannya dengan citra dua dimensi dan citra tiga dimensi atau bisa disebut citra digital dan citra analog.

Citra analog sendiri tidak dapat dipresentasikan dalam komputer sehingga tidak bisa diproses di komputer secara langsung. Sehingga masyarakat mulai banyak yang meninggalkan citra analog dan beralih pada citra digital, karena citra digital dapat diolah komputer. Citra digital sangat mudah dipergunakan baik dari segi pengiriman sebagai data, pengolahan maupun pemrosesan citra itu sendiri.

Citra yang sering dijumpai terkadang masih mempunyai kualitas mutu yang kurang bagus atau tidak memuaskan, misalnya mengandung noise atau derau. Hal ini biasanya terjadi pada proses pengambilan atau penyimpanan citra digital serta proses pengiriman citra digital baik melalui satelit maupun melalui kabel.

Gangguan pada citra ini sendiri terutama citra digital dapat disebabkan dengan noise atau derau yang mengakibatkan penurunan

kualitas dari citra itu sendiri. Kehadiran noise atau derau sulit untuk dihindari, namun dapat dikurangi dengan melakukan proses restorasi. Restorasi citra yang dimaksudkan pada penelitian ini memiliki pengertian yang berbeda dengan peningkatan kualitas citra (*image enhancement*), meskipun keduanya sama-sama bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra. Restorasi citra memanfaatkan pengetahuan tentang proses terjadinya degradasi untuk memperoleh kembali citra asal, sedangkan (*image enhancement*) lebih banyak berkaitan dengan penajaman dari fitur tertentu dalam citra.

Pelembutan citra (*image smoothing*) bertujuan untuk menekan noise atau derau pada citra tersebut karena noise atau derau merupakan kesalahan yang terjadi dalam proses pengambilan citra yang menyebabkan sebuah nilai intensitas piksel tidak mencerminkan nilai intensitas piksel yang sebenarnya. Terdapat banyak metode dari citra itu sendiri untuk mengurangi *noise* atau *derau* pada citra digital, diantaranya *gaussian filter* dan *median filter*. Metode *gaussian filter* merupakan salah satu filter *spasial linier* yang bekerja dengan cara korelasi atau konvolusi dan memerlukan matriks mask/kernel. Sedangkan *median filter* merupakan salah satu filter *non linier* yang mengurutkan nilai intensitas sekelompok piksel, kemudian mengganti nilai piksel yang diproses dengan nilai mediannya.

Karena banyaknya jumlah permasalahan yang sudah disebutkan diatas, maka dengan ini peneliti menggunakan dua metode yaitu *gaussian filter* dan *median filter*. Dalam penelitian ini dilakukannya perbandingan terhadap kedua metode tersebut dalam proses merestorasi atau mengurangi

noise. Bertujuan untuk melihat kedua metode mana yang kinerjanya lebih baik untuk penghalusan noise dengan membandingkan citra hasil *smoothing gaussian filter* dan citra hasil *smoothing median filter*. Hasil dari operasi pengurangan noise atau derau kemudian ditentukan dengan menggunakan nilai rata-rata dari perolehan MSE (*Mean Square Error*), SNR (*Signal to Noise Ratio*) dan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*).

Citra hasil dibandingkan dengan citra asli untuk memberi perkiraan kasar kualitas citra hasil. Semakin besar nilai SNR berarti pengurangan noise atau derau dapat meningkatkan kualitas citra, sebaliknya jika nilai semakin kecil pada citra asli maka hanya sedikit untuk mengubah nilai peningkatan pada kualitas citra tersebut. Sedangkan PSNR semakin besar nilainya maka citra tersebut akan semakin mendekati nilai aslinya. MSE yaitu untuk estimator fungsi dari nilai kernel gaussian untuk menentukan jumlah nilai kernel nya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dijelaskan diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Pada proses filter yang dihasilkan dari kualitas citra sering terdapat beberapa noise atau derau yang perlu dimaksimalkan dengan melihat perbandingan rata-rata hasil nilai MSE, SNR, dan PSNR.

2. Penghalusan citra pada metode *gaussian filter* dan *median filter* untuk menentukan kualitas citra yang mengurangi jumlah intensitas noise atau derau yang terdapat pada citra.

C. Rumusan Masalah

Dari identifikasi permasalahan diatas maka rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara implementasi penghalusan citra pada penerapan metode *gaussian filter* dan *median filter*?
2. Bagaimana cara menentukan perbandingan kualitas citra dilihat dari hasil nilai perolehan SNR (*Signal to Noise Ratio*) pada metode *gaussian filter* dan *median filter*.
3. Bagaimana cara menentukan perbandingan kualitas citra dilihat dari hasil nilai perolehan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) pada metode *gaussian filter* dan *median filter*.

D. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah pada penelitian yang harus dilakukan :

1. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *gaussian filter* dan *median filter*.
2. Citra yang diolah dalam program ini berformat PNG, JPG, BMP.
3. Citra yang diolah merupakan citra RGB dengan berganti ke *grayscale*.

4. Kemampuan yang dimiliki sistem ini adalah memanggil file, melakukan proses citra dengan memberi citra RGB ke *grayscale*, pemberian noise atau derau pada citra, diproses dengan filter *gaussian filter* dan *median filter*, dan menyimpan file citra hasil restorasi.
5. Menggunakan noise *rayleigh noise* dan *gaussian noise*.
6. Ukuran matrix kernel yang digunakan adalah 3x3 dan 5x5.
7. Data yang digunakan untuk pengujian sebanyak 20 file data citra RGB.
8. Citra yang diuji merupakan citra bernoise dan citra secara langsung dari hasil *grayscale*.
9. Kualitas citra diukur dari perolehan hasil nilai MSE (*Mean Square Error*), SNR (*Signal to Noise Ratio*), PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*).

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki kualitas citra yang terkena noise atau derau dan citra asli yang terkena efek konvolusi dari kesalahan dalam pengiriman yang mengakibatkan penurunan kualitas.

1. Mengetahui seberapa baik implementasi penghalusan citra pada penerapan *gaussian filter* dan *median filter* dengan mendeteksi jumlah kernel atau mask pada citra dan diberikannya noise atau derau setelah itu di filter dengan menggunakan metode *gaussian filter* dan *median filter*.
2. Mengetahui perbandingan kualitas citra hasil SNR (*Signal to Noise Ratio*) dengan menghitung rata-rata hasil nilai pada citra yang di filter oleh *gaussian filter* dan *median filter*.

3. Mengetahui perbandingan kualitas citra hasil PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dengan menghitung rata-rata hasil nilai pada citra yang di filter oleh *gaussian filter* dan *median filter*.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah sampai dengan tujuan diatas ada beberapa manfaat yang didapatkan dari peneliti dan peeliti lain, karena terdapat 2 obyek manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti adalah peneliti mampu mempelajari atau mengimplementasikan ilmu yang sudah dipelajari dari perkuliahan, terutama dalam menentukan metode *gaussian* yang diterapkan dalam pengolahan citra atau perbaikan citra dan dapat meningkatkan mutu penelitian sebagai acuan dalam citra untuk meningkatkan kualitas perbandingan *gaussian filter* dan *median filter*.

2. Bagi Peneliti Lain

- a. Dapat memudahkan penyeleksian dan melihat kualitas citra.
- b. Dapat mengetahui hasil maksimal dalam proses filtering pada citra dalam metode *gaussian filter* dan *median filter*.
- c. Dapat memahami perbedaan yang terdapat dalam metode *gaussian* dan untuk diterapkan dalam beberapa model filtering.

G. Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data dalam studi kasus atau bisa disebut dengan tahapan dalam pengujian sebuah penelitian dilihat dari beberapa aspek pertimbangan, berikut ini adalah tahapan-tahapan penyusunannya :

a. Studi Literatur/Pustaka

Dalam studi literatur ini mempelajari buku-buku referensi, jurnal penelitian, buku dan sumber lainnya yang sekiranya berkaitan dengan masalah yang diteliti sehingga memudahkan peneliti untuk mengembangkan apa yang diteliti.

b. Analisis Sistem

Proses berkelanjutan dilakukan observasi dengan cara mengamati, mencatat, dan menganalisa terhadap data yang diperoleh.

c. Perancangan Sistem

Membuat rancangan sistem antarmuka dengan GUI matlab.

d. Implementasi Sistem

Mengimplementasikan sistem ini dilakukan untuk memaksimalkan proses yang diperoleh dari perancangan sistem untuk dibuat dan diuji coba.

e. Pengujian

Pada tahap pengujian sistem merupakan tahap implementasi dari hasil yang telah dibuat berdasarkan proses pengujian program secara menyeluruh baik pengujian fungsional ataupun secara substansi sehingga dapat diketahui jika terdapat penemuan suatu kesalahan dan kerusakan pada sistem.

f. Evaluasi

Tahap evaluasi ini dilakukan setelah tahap pengujian selesai, berdasarkan pengujian suatu sistem untuk mendapatkan hasil apakah rancangan suatu sistem sudah berjalan dengan baik. Dengan mengkaji ulang suatu sistem dengan cara mengumpulkan informasi tentang bekerjanya suatu sistem yang selanjutnya informasi tersebut digunakan untuk menentukan alternatif yang tepat untuk mengevaluasi program.

g. Perbaikan Sistem

Perbaikan sistem adalah bagian dari tahapan-tahapan pengujian dan evaluasi sudah dilaksanakan serta mengumpulkan data berupa informasi suatu sistem.

h. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan dilakukan setelah semua kegiatan selesai, laporan berisi tentang data - data yang diperoleh dari hasil pembelajaran materi, Konsultasi, studi literatur, observasi, perancangan sistem, implementasi sampai tahap pengujian serta dilakukan evaluasi suatu sistem dan dilakukan perbaikan jika ditemukan suatu kesalahan atau rusaknya pada sistem.

H. Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian yang telah dirancang dapat dilihat dari tabel waktu penelitian dibawah ini :

Tabel 1. 1 Tabel Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4	Bulan ke-5	Bulan ke-6
1.	Studi Literatur						
2.	Analisis						
3.	Perancangan Sistem						
4.	Implementasi Sistem						
5.	Pengujian						
6.	Evaluasi						
7.	Perbaikan Sistem						
8.	Penyusunan Laporan						

I. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan proposal akhir adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum penelitian ini dibuat meliputi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan metode penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori – teori yang berhubungan dengan metode *Gaussian filter* dan *median filter* serta membahas beberapa teori yang memiliki hubungan dengan pokok – pokok pembahasan.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab yang berisi tentang hasil analisa penulis dari masalah yang dihadapi pada suatu sistem perbaikan citra untuk Perbaikan Citra (*Image Smoothing*) dengan menggunakan metode *Gaussian Filter* dan *Median Filter*, selain itu bab ini membahas tentang perancangan sistem program tersebut.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang implementasi suatu sistem dari tahapan – tahapan yang telah di tentukan serta menguji hasil program yang telah dibuat.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini adalah kesimpulan terakhir yang berisi dokumentasi dari hasil penelitian yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data, rancangan sistem dan proses implementasi hingga hasil pengujian program yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, Susanti (2013). Perpustakaan Prasekolahku, Seru!. Bandung: CV Restu Bumi Kencana.
- Ahmadi, Supriyono. 2006. Psikologi Belajar. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ahmad, Usman. 2005. Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya. Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Allen, G. R.; Erdmann, M. V.; Dailami, M. (2015). *Cirrhilabrus marinda*, a new species of wrasse (Pisces: Labridae) from eastern Indonesia, Papua New Guinea, and Vanuatu. *Journal of the Ocean Science Foundation*. 15, 1-13.
- Castro, E.A. & Donoho, D.L. (2009). Does Median Filtering Truly Preserve Edges.
- Castleman, K. R. (1996). *Digital Image Processing*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- 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.
- Fadhli, M. 2014. Perbandingan Algoritma Thresholding dan Region Growing pada Segmentasi Citra. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2008). *Digital Image Processing*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gunara, Tritoasmoro, Raharjo, “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, 2017.
- Jannah, Asmaniatul (2008) Analisis perbandingan metode filter Gaussian, mean dan median terhadap reduksi Noise Salt and Peppers. Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kadir, Adhi, Susanto, (2013), Pengolahan Citra, Penerbit Andi, <https://lib.unikom.ac.id/opac/detail/1-14416/TEORI> dan Aplikasi Pengolahan Citra.

- Loren. 2015. Implementasi Kombinasi Arithmetic Mean Filter dan High Boost Filtering untuk memperbaiki kualitas citra digital. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Munantri, N.Z., Sofyan, H., Yanu, M. 2019. Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. TELEMATIKA. Vol16, No. 2.
- Munir, R. 2007. Pengantar Pratikum pengolahan Citra. Bandung: Penerbit ANDI.
- Munir. 2012. MULTIMEDIA Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Mboeik, D. A, (2016). Image Smoothing Menggunakan Metode Gaussian Filtering dan Bilateral Filter.
- Putra, (2010), Pengolahan citra digital/
- Prasetyo, E. 2011. Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab. Yogyakarta: Andi Publisher
- Prihatini, Tuti, Adi. 2010. Analisis dan Implementasi Low Pass Filter untuk mereduksi noise pada citra digital Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Richard,Goering, "Matlab edges closer to electronic design automation world," EE Times, 10/04/2004.
- Sianipar, R. 2013. Pemograman MATLAB Dalam Contoh dan Terapan. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- Sinaga, Ronicka (2015). Implementasi High-Pass Spatial Filtering dan Region Growing dalam Segmentasi Citra BMP.
- Sutoyo,T, dkk., 2009, Teori Pengolahan Citra Digital, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Umar, (2005), Metode Penelitian Untuk Tesis Dan Bisnis, Jakarta: Grafindo Persada.
- Yunus, A. M. S., dan Djalal, M. R. (2019). Pemodelan untuk Rangkaian Listrik. Sleman: Deepublish. hlm. 3. ISBN 978-623-209-387-4.