

**PEMBERSIHAN NOISE CITRA RESTORASI FOTO HITAM
PUTIH PADA PEWARNAAN CITRA OTOMATIS
MENGUNAKAN GRAYSCALE GAUSSIAN FILTER**

SKRIPSI

Oleh
Regi Saputra Utama
1860100100



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2025**

**PEMBERSIHAN NOISE CITRA RESTORASI FOTO HITAM
PUTIH PADA PEWARNAAN CITRA OTOMATIS
MENGUNAKAN GRAYSCALE GAUSSIAN FILTER**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika**

Oleh
Regi Saputra Utama
1860100100



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBERSIHAN NOISE CITRA RESTORASI FOTO HITAM PUTIH PADA PEWARNAAN CITRA OTOMATIS MENGUNAKAN GRAYSCALE GAUSSIAN FILTER

Oleh
Regi Saputra Utama
1860100100

Tugas Akhir Ini Telah Diterima dan Disahkan
Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

Pada
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Bengkulu, 25 Januari 2025
Disetujui oleh

Ketua Program Studi,



Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NP. 19880511 201408 1 181

Dosen Pembimbing,



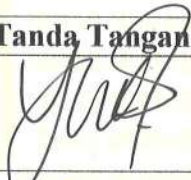
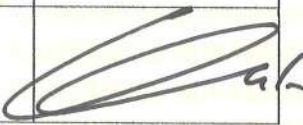
Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0211058803

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI
PEMBERSIHAN NOISE CITRA RESTORASI FOTO HITAM
PUTIH PADA PEWARNAAN CITRA OTOMATIS
MENGGUNAKAN GRAYSCALE GAUSSIAN FILTER

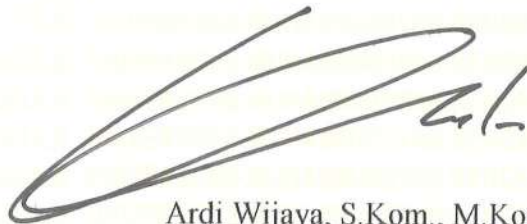
Oleh
Regi Saputra Utama
1860100100

Telah Melakukan Revisi Sesuai Dengan Perubahan
Dan Perbaikan Yang Diminta Pada Saat Sidang Tugas Akhir.

Bengkulu, 27 Februari 2025
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Yovi Apridiansyah, S.Kom., M.Kom	Ketua Penguji	
2.	Anisya Sonita, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3.	Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom	Penguji 2	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NP. 19880511 201408 1 181

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBERSIHAN NOISE CITRA RESTORASI FOTO HITAM PUTIH PADA PEWARNAAN CITRA OTOMATIS MENGUNAKAN GRAYSCALE GAUSSIAN FILTER

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh
Regi Saputra Utama
1860100100

Bengkulu, 15 Maret 2025

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1.	Yovi Apridiansyah, S.Kom., M.Kom	Ketua Penguji	
2.	Anisya Sonita, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3.	Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom	Penguji 2	

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



RG Guntur Alam, M.Kom., Ph.D
NP. 19730101 200004 1 039

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- 1) Naskah Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu maupun perguruan tinggi lainnya.
- 2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah saya sebutkan identitas dan jenis bantuannya di dalam lembar ucapan terima kasih.
- 3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah di luar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Bengkulu, Maret 2025
Yang membuat pernyataan



Regi Saputra Utama
NPM. 1860100100

MOTTO

**“Allah SWT tidak akan membebani seorang hamba melainkan dengan kemampuannya.”
(Q.S Al-Baqarah: 286)**

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa”.

**“Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih”
(QS. Ibrahim: 7)**



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, atas berkat Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kupersembahkan skripsi selama di bangku kuliah mencetak gelar sarjana untuk orang-orang yang kusayangi kupersembahkan ini kepada:

1. Teruntuk kedua orang tuaku (Ibu Susianah dan Bapak Martono) yang telah banyak memberikan doa, semangat, dan nasihat sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Teruntuk adikku terimakasih atas semua motivasi dan semangat yang selalu diberikan, jadilah keluarga yang selalu ada dan selalu memberikan semangat satu sama lain.
3. Teruntuk Keluarga besar yang selalu menyemangati.
4. Teruntuk Dosen Pembimbingku Bapak Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom., terima kasih atas bimbingan dari awal sampai akhir tanpa kenal lelah.
5. Teruntuk teman-teman almamaterku 2018 di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
6. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini, dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Identitas Pribadi

Nama : Regi Saputra Utama
TTL : Karang Dapo, 01 Desember 1999
Agama : Islam
Anak Ke : Pertama dari Dua Bersaudara
Alamat : Jl. Samsul Bahrin RT.17 RW.01 Tugu
Hiu Bentiring Kota Bengkulu
Email : regisaputrautamaa@gmail.com

Nama Orang Tua

Ayah : Martono
Pekerjaan : Petani
Ibu : Susianah
Pekerjaan : Guru

Riwayat Pendidikan

1. SD Negeri 72 Kota Bengkulu 2006 - 2012
2. SMP Negeri 11 Kota Bengkulu 2012 - 2015
3. SMA Negeri 8 Kota Bengkulu 2015 - 2018
4. Fakultas Teknik Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah
Bengkulu 2018-2025.

ABSTRAK

PEMBERSIHAN NOISE CITRA RESTORASI FOTO HITAM PUTIH PADA PEWARNAAN CITRA OTOMATIS MENGGUNAKAN GRAYSCALE GAUSSIAN FILTER

Nama : Regi Saputra Utama
Npm : 1860100100
Pembimbing : Ardi Wijaya, S. Kom, M. Kom

Pengolahan citra memiliki peran penting dalam teknologi informasi, terutama dalam pengiriman, penyimpanan, dan pemrosesan data visual. Namun, citra sering mengalami degradasi kualitas akibat noise, kurangnya ketajaman, atau efek kabur yang disebabkan oleh faktor lingkungan maupun keterbatasan perangkat. Noise pada citra dapat mengurangi kualitas visual dan menghambat proses analisis lebih lanjut, terutama dalam restorasi foto hitam putih yang akan diwarnai secara otomatis. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode Gaussian Filter, yang berfungsi untuk mereduksi noise dan meningkatkan kualitas citra grayscale sebelum dilakukan pewarnaan otomatis. Diharapkan metode ini mampu menghasilkan citra yang lebih bersih, sehingga proses pewarnaan dapat berjalan dengan optimal. Selain itu, pengujian metode ini dilakukan menggunakan berbagai perangkat keras dan lunak guna memastikan efektivitasnya dalam berbagai kondisi. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan Gaussian Filter efektif dalam meningkatkan kualitas citra dan memberikan kontribusi dalam bidang pengolahan citra.

Kata Kunci: Citra, Noise, Citra Grayscale, Gaussian Filter.

ABSTRACT

IMAGE NOISE CLEANING BLACK AND WHITE PHOTO RESTORATION ON AUTOMATIC IMAGE COLORIZATION USING GRAYSCALE GAUSSIAN FILTER

Name : Regi Saputra Utama
Npm : 1860100100
Advisor : Ardi Wijaya, S. Kom, M. Kom

Image processing has an important role in information technology, especially in the transmission, storage, and processing of visual data. However, images often suffer from degradation in quality due to noise, lack of sharpness, or blurring effects caused by environmental factors or device limitations. Noise in the image can reduce visual quality and hinder further analysis, especially in the restoration of black and white photos that will be automatically colored. To overcome this problem, this study uses the Gaussian Filter method, which functions to reduce noise and improve the quality of grayscale images before automatic coloring. It is hoped that this method will be able to produce a cleaner image, so that the coloring process can run optimally. In addition, testing of this method is carried out using various hardware and software to ensure its effectiveness under various conditions. The result of this study show that the use of Gaussian Filter is effective in improving image quality and contributing to the field of image processing.

Keywords: Image, Noise, Grayscale Imagery, Gaussian Filter.

KATA PENGANTAR

Assalumu'alaikum Wr Wb

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-NYA, sehingga skripsi yang berjudul “***Pembersihan Noise Citra Restorasi Foto Hitam Putih Pada Pewarnaan Citra Otomatis Menggunakan Grayscale Gaussian Filter***” dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis selama penyusunan skripsi ini kepada :

1. Bapak Dr. Susiyanto, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
2. Bapak RG Guntur Alam, M.Kom., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
3. Bapak Ardi Wijaya, S.Kom, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang telah memberikan banyak bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
5. Buat Orang tuaku terima kasih telah memberikan kepercayaan, semangat & motivasi.

6. Buat teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu baik formal dan non formal, terima kasih atas bantuannya selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun skripsi ini guna menunjang perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu komputer.

Wassalamu' alaikum Wr Wb

Bengkulu, 2025

Regi Saputra Utama
NPM. 1860100100

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Kerangka Kerja Penelitian (<i>Research Framework</i>)	4

BAB II PENDAHULUAN

2.1. Tinjauan Pustaka	6
-----------------------------	---

2.2. Segmentasi	9
2.3. Deteksi Tepi	9
2.4. Citra Digital	10
2.4.1. Pengolahan Warna RGB	12
2.4.2. Citra Grayscale	14
2.4.3. Citra 8 Bit	14
2.4.4. Citra 16 Bit	14
2.4.5. Citra 24 Bit	15
2.5. Matlab	15
2.6. Metode Sobel	15
2.7. <i>Mean Squared Error</i>	17
2.8. Peak Signal to Noise Ratio	18
2.9. Konsep Perancangan Flowchart	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.2. Metode Pengumpulan Data	20
3.3. Perangkat Lunak & Perangkat Keras	21
3.4. Metode Penelitian	21
3.5. Perancangan Pengujian Sistem	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN SISTEM

4.1. Hasil Sistem	25
4.2. Pembahasan Sistem	25
4.3. Pengujian Sistem	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 32

5.2. Saran 32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Proses <i>Contrast streching</i> Citra Biner	11
2.2 Tahap Preprocessing	12
2.3 Matriks Operator Sobel	16
3.1 Diagram Penelitian	21
3.2. <i>Flowchart</i> Sistem	23
3.3 Rancangan Tampilan Aplikasi	24
4.1 Tampilan Utama	27
4.2 Tampilan <i>Open File</i>	28
4.3 Tampilan pada Aplikasi	29
4.4. Tampilan Grayscale	29
4.5 Tampilan Hasil	30
4.5 Tampilan Keluar	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Contoh-contoh Warna dalam <i>Hexadesimal</i>	13
2.2 Simbol Flowchart	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan citra memiliki peran yang penting dalam bidang teknologi informasi, terutama dalam pengiriman, penyimpanan, dan pemrosesan visual. Namun, citra yang sering mengalami penurunan atau degradasi kualitas sering kali dimodifikasi oleh pengguna, misalnya citra mengandung cacat, terkena noise, ketajaman yang kurang, atau kabur. Tujuan pengolahan citra adalah untuk meningkatkan kualitas citra menjadi lebih baik dengan meningkatkan pemrosesan dalam citra. Meskipun citra mengandung banyak informasi, tetapi kualitas citra seringkali menurun, yang dapat disebabkan oleh adanya noise, kontras warna yang berlebihan, ketajaman yang rendah, atau kabur. Hal ini tentu menyulitkan presentasi citra dikarenakan berkurangnya informasi yang tersampaikan. Untuk memudahkan presentasi citra yang terganggu, perlu dilakukan manipulasi agar citra tersebut menjadi lebih berkualitas, salah satunya melalui pengolahan citra (Zanuar et al., 2022).

Noise pada citra adalah gangguan yang dapat menurunkan kualitas visual serta detail informasi yang terdapat dalam citra tersebut. Noise, atau derau, dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti ketidakfokusan kamera atau munculnya bintik-bintik yang mungkin terjadi karena proses pengambilan gambar yang kurang sempurna. Noise disebut sebagai setiap gangguan yang terjadi pada citra. Selain itu, noise pada citra disebabkan tidak hanya oleh kesalahan dalam proses

pengambilan gambar, tetapi juga dapat disebabkan oleh kotoran yang menempel pada citra, yang juga dikenal sebagai *Random Error* pada citra tersebut (Yasir et al., 2023). Teknik reduksi noise merupakan salah satu bagian dari perbaikan kualitas citra yang bertujuan untuk mengurangi dan menghapus noise pada suatu citra

Noise dapat diminimalkan melalui metode pemfilteran citra. Pemfilteran citra adalah proses yang bertujuan untuk mengganti nilai dari suatu piksel dalam citra. Tujuan dari pemfilteran dalam pengolahan citra adalah untuk memilih nilai piksel tertentu agar lebih jelas dibandingkan dengan citra aslinya. Gaussian Filter adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk meminimalkan noise pada citra. Gaussian filter adalah jenis filter untuk mengatur warna transisi yang penting dalam sebuah gambar, kemudian menghasilkan warna-warna peralihan untuk memberikan efek lembut pada tepi gambar. Gaussian filter merupakan salah satu filter yang memanfaatkan algoritma matematika untuk menghasilkan efek fokus otomatis dalam mengurangi noise (Fauzi, 2022).

Pembersihan citra yang terpengaruh oleh derau merupakan aspek krusial dalam restorasi citra. Restorasi citra adalah mekanisme yang bertujuan untuk mengembalikan citra yang kualitasnya menurun dikarenakan adanya noise tambahan supaya dapat menyerupai kondisi aslinya (Gunadi et al., 2020). Salah satu metode dalam restorasi foto hitam putih adalah dengan menerapkan teknik pewarnaan otomatis. Teknik ini mengkonversi citra hitam putih menjadi citra berwarna dengan memanfaatkan model pembelajaran mesin atau algoritma tertentu. Pewarnaan citra merupakan proses yang menambahkan warna pada citra *grayscale*,

yang memungkinkan perbaikan citra dilakukan dengan cepat dan tanpa memerlukan keahlian khusus (Ricky, 2022). Citra *grayscale* juga sering kali disebut sebagai citra bergradasi abu-abu. Citra *grayscale* adalah citra digital yang pada setiap pikselnya mempunyai satu nilai kanal, dengan kata lain bagian Merah, Hijau, Biru mempunyai nilai yang identik (Susanto, 2019). Citra *grayscale* hanya menggambarkan bentuk suatu objek, karena citra ini hanya menampilkan visualisasi dalam warna hitam dan putih (Sipan et al., 2021).

Pewarnaan citra adalah proses menambahkan warna pada citra *grayscale*. Pewarnaan citra merupakan proses yang cukup sederhana untuk imajinasi manusia, kita hanya perlu mengingat bahwa langit berwarna biru dan rumput berwarna hijau, sementara untuk objek lainnya pikiran bebas berimajinasi dengan warna yang masuk akal (Ricky & Al Rivan, 2022). Pewarnaan citra otomatis merupakan proses yang semakin populer, di mana citra hitam putih diubah menjadi citra berwarna dengan menggunakan algoritma tertentu. Namun, jika citra hitam putih yang akan diwarnai mengandung noise, hasil pewarnaan dapat menjadi tidak akurat dan tidak memuaskan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pembersihan noise sebelum proses pewarnaan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penulis ingin mengangkat judul “***Pembersihan Noise Citra Restorasi Foto Hitam Putih Pada Pewarnaan Citra Otomatis Menggunakan Grayscale Gaussian Filter***”.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian berdasarkan latar belakang di atas adalah apakah *grayscale gaussian filter* dapat diterapkan pada aplikasi pembersihan noise citra restorasi foto hitam putih pada pewarnaan citra otomatis.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian pembersihan *noise* citra restorasi foto hitam putih pada pewarnaan citra otomatis menggunakan *grayscale gaussian filter* adalah untuk menerapkan *Gaussian filter* bisa berhasil diterapkan dan mengukur keberhasilan penerapan *Gaussian filter*.

1.4 Kerangka Kerja Penelitian (*Research Framework*)

Kerangka kerja pada penelitian ini bisa dilihat pada tabel kerangka kerja dibawah ini :

Tabel 1.1 Kerangka kerja penelitian

Tahapan/Stage	Aktivitas yang Dilakukan	Metode yang Digunakan	Output
Analisis Citra	Menganalisis kelebihan dan kelemahan dari Gaussian filter	Analisis citra	Daftar kelemahan dan potensi algoritma
Pemilihan Algoritma	Memilih algoritma yang tepat	Evaluasi Gaussian filter	Pemilihan Gaussian filter sebagai Solusi
Implementasi	Mengimplementasikan Gaussian filter pada citra	Pengkodean Gaussian filter	Gaussian filter pada citra

Tahapan/Stage	Aktivitas yang Dilakukan	Metode yang Digunakan	Output
Pengujian	Melakukan pengujian untuk memastikan aplikasi	Pengujian citra pada Gaussian filter	Konfirmasi Gaussian filter pada citra