

LAPORAN UAS
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Disusun untuk memenuhi Project UAS Matakuliah "Pengolahan Citra Digital"

Dosen Pengampu: Leni Fitriani, ST. M.Kom.

"Analisis Perbandingan Metode Noise Salt & Pepper dengan Median Filter dan
Adaptive Regularization"



Disusun oleh:

Moch Nazham Ismul Azham	2206096
-------------------------	---------

Zamzam Mubarok	2206088
----------------	---------

INSTITUT TEKNOLOGI GARUT
TEKNIK INFORMATIKA

2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah Swt, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Project yang berjudul “Analisis Perbandingan Metode Noise Salt & Pepper dengan Median Filter dan Adaptive Regularization” ini tepat pada waktunya. Adapun tujuan penulisan dari laporan ini adalah untuk memenuhi Tugas UAS Mata kuliah Pengolahan Citra Digital. Selain itu, Laporan ini juga bertujuan untuk menambah wawasan tentang penanganan penanganan noise pada gambar. Terlebih dahulu, penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Leni Fitriani, ST. M.Kom selaku Dosen Pengolahan Citra Digital yang telah memberikan tugas ini sehingga dapat menambah pengetahuan dan wawasan sesuai dengan bidang studi bagi penulis.

Kemudian, penulis menyadari bahwa laporan yang penulis buat ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis butuhkan demi kesempurnaan pada laporan ini.

Garut, 30 Januari 2025

Kelompok 4

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Penelitian atau Teori Terkait	1
1.3 Tujuan Tugas	2
BAB II METODE PENELITIAN	3
2.1 Penjelasan Langkah-Langkah.....	3
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	4
3.1 Hasil Eksperimen.....	4
BAB IV KESIMPULAN.....	7
4.1 Ringkasan Temuan	7
4.2 Batasan Pekerjaan.....	7
4.3 Rekomendasi untuk Pekerjaan di Masa Depan	7
DAFTAR PUSTAKA	8

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Hasil Metode Median Filter	4
Gambar 1. 2 Hasil Metode Adaptive Median Filter	4

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu data atau informasi disajikan tidak hanya berupa data teks tetapi juga dapat berupa audio, video, dan gambar. Pada zaman sekarang informasi sangatlah penting dan diperlukan, begitu juga informasi yang terdapat pada citra (Maulana & Andono, 2016).

Citra digital merupakan bagian penting dalam berbagai aplikasi teknologi, termasuk dalam bidang medis, pengenalan wajah, sistem keamanan, dan penginderaan jauh. Dalam proses akuisisi, penyimpanan, dan transmisi citra, sering kali terjadi gangguan berupa noise yang mengakibatkan penurunan kualitas citra.

Sebuah citra harus memiliki kualitas yang cukup baik untuk pemrosesan lebih lanjut. Apabila kualitas citra yang akan diproses tidak baik, maka akan berakibat pada kesalahan pemrosesan citra tersebut. Kualitas citra ditentukan dari berapa nilai rasio gangguan terhadap citra aslinya. Oleh sebab itu citra harus ditingkatkan kualitasnya terlebih dahulu sebelum citra akan diolah (Sajati, 2016).

Perbaikan kualitas diperlukan karena seringkali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang buruk, misalnya citra mengalami derau (noise) pada saat pengiriman melalui saluran transmisi, citra terlalu terang/gelap, citra kurang tajam, kabur, dan sebagainya (Fauzi, 2022).

Keberadaan noise salt and pepper dapat mengganggu analisis citra karena menyebabkan distorsi yang signifikan, terutama pada citra yang memiliki detail halus dan tekstur kompleks. Oleh karena itu, diperlukan metode pemrosesan citra yang efektif untuk menghilangkan noise tanpa mengorbankan kualitas visual dan informasi penting dalam citra.

1.2 Penelitian atau Teori Terkait

Metode median filter merupakan filter non-linear, Dikatakan non-linear karena cara bekerja metode ini tidak termasuk dalam kategori operasi kovolusi

Dalam berbagai penelitian, *median filter* telah terbukti efektif dalam menghilangkan noise salt and pepper pada tingkat noise yang rendah hingga menengah. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam menangani

noise dengan tingkat yang lebih tinggi, di mana detail gambar cenderung ikut terhapus dan menghasilkan citra yang buram. Untuk mengatasi keterbatasan ini, beberapa metode baru dikembangkan, seperti *adaptive median filter*, yang dapat menyesuaikan ukuran jendela filtering berdasarkan tingkat keparahan noise.

Metode Adaptive Median Filter adalah metode pengembangan dari median filter biasa perbedaan yang menonjol antara dua metode ini adalah bahwa besarnya window (jendela) yang ada pada adaptive median filter setiap pixel adalah variabel. Variasi ini tergantung pada nilai median dari pixel dalam window saat ini. ukuran jendela akan diperluas jika nilai rata-rata adalah impuls (Aripin & Hasibuan, 2019).

Selain itu, metode *edge-preserving regularization* diperkenalkan sebagai teknik tambahan yang memungkinkan pemulihan citra dengan mempertahankan tepi dan detail yang penting. Teknik ini bekerja dengan mempertahankan perubahan intensitas piksel yang signifikan (seperti tepi objek) sambil menghaluskan daerah yang homogen. Kombinasi *adaptive median filter* dan *edge-preserving regularization* diyakini dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode *median filter* konvensional.

1.3 Tujuan Tugas

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode *median filter* dengan metode kombinasi *adaptive median filter* dan *edge-preserving regularization* dalam menghilangkan noise salt and pepper. Evaluasi dilakukan berdasarkan metrik *Mean Square Error (MSE)* dan *Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR)*, yang digunakan untuk menilai kualitas citra yang telah difilter.

Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) sering digunakan sebagai parameter pembanding antara citra yang telah dikonstruksi (diberi noise atau diberi filter) dengan citra aslinya. PSNR merupakan nilai perbandingan antara nilai maksimum warna pada hasil citra filtering dengan kuantitas gangguan (noise) yang merupakan akar rata-rata kuadrat nilai kesalahan (\sqrt{MSE}). PSNR dinyatakan dengan satuan desibel (dB) (Restima, 2021).

Dengan penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan metode yang lebih optimal untuk menangani noise salt and pepper tanpa mengurangi kualitas detail citra.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Penjelasan Langkah-Langkah

1. Persiapan Data

Pemilihan gambar lena dan gambar bridge dengan citra grayscale yang digunakan dalam eksperimen, Penambahan noise salt and pepper pada citra

2. Penerapan Filtering

Metode Median Filter, Citra yang telah terkontaminasi noise diproses menggunakan median filter dengan ukuran jendela tetap (3x3 dan 5x5).

Metode Adaptive Median Filter dan Edge-Preserving Regularization, Citra diproses dengan adaptive median filter untuk mendeteksi dan menghilangkan noise, kemudian diterapkan edge-preserving regularization untuk mempertahankan detail gambar.

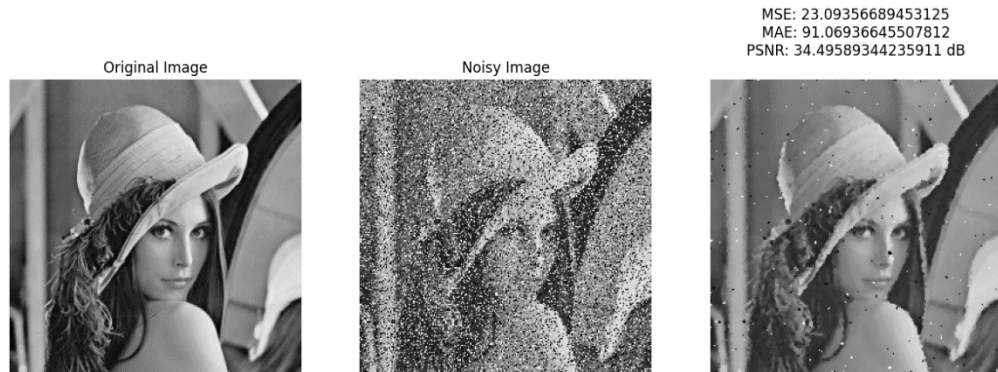
3. Evaluasi Hasil

Pengukuran kualitas citra dilakukan menggunakan metrik PSNR dan MSE, dan Analisis visual dilakukan untuk melihat perbedaan hasil filtering noise dengan metode yang berbeda, Median Filter, Adaptive Median Filter dan Edge Preserving Regularization.

Menghitung PSNR dan MAE untuk mengevaluasi kualitas citra yang dipulihkan oleh AMF dan EPR. Kemudian PSNR mengukur rasio antara daya sinyal maksimum dan daya noise, dengan nilai yang lebih tinggi menunjukkan kualitas citra yang lebih baik. MAE mengukur rata-rata perbedaan absolut antara piksel-piksel dalam citra asli dan citra yang dipulihkan, dengan nilai yang lebih rendah menunjukkan kualitas citra yang lebih baik. Membandingkan nilai PSNR dan MAE dari Median Filter, AMF dan EPR untuk menentukan metode yang lebih efektif.

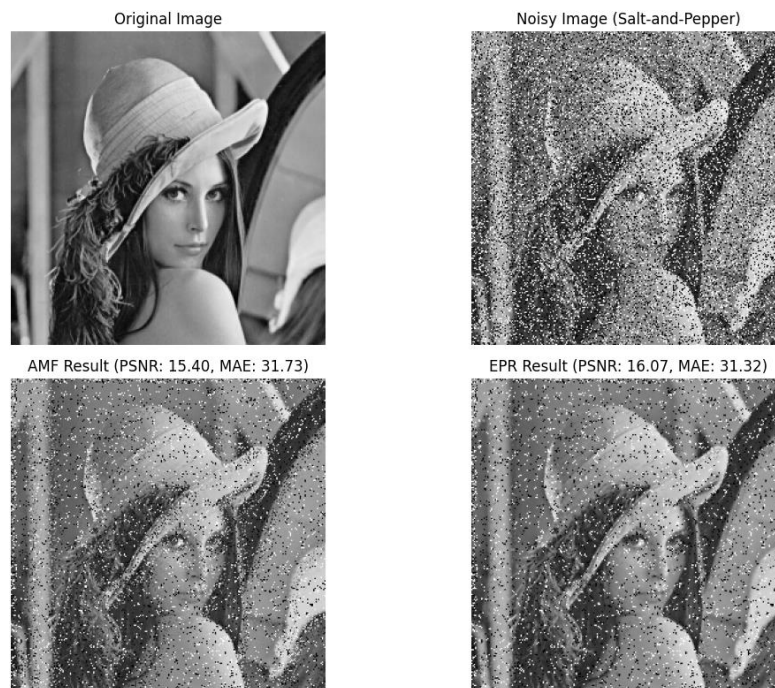
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Eksperimen



Gambar 1. 1 Hasil Metode Median Filter

Pada Metode Median filter terdapat hasil dengan nilai PSNR 34,49 dan MSE 23,09 dan nilai MAE nya mencapai 91,06



Gambar 1. 2 Hasil Metode Adaptive Median Filter

Pada Metode Adaptive Median Filter terdapat hasil dengan nilai PSNR 15,40 dan Nilai MAE nya 31,73

Metode	PSNR (db)	MAE
Median Filter	34,49	91,06
Adaptive Median Filter	15,40	31,73

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode Median filter mendapatkan nilai psnr lebih tinggi dibanding Adaptive median filter tetapi nilai Mean absolute error nya metode adaptive median filter lebih kecil nilai nya 31,73 sedangkan median filter memiliki nilai mean absolute error sebesar 91,06

3.2 Analisis Hasil

1. PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio):

- 1) Median Filter menghasilkan PSNR yang lebih tinggi dibandingkan dengan Adaptive Median Filter.
- 2) PSNR merupakan metrik yang mengukur rasio antara daya sinyal maksimum dan daya noise. Nilai PSNR yang lebih tinggi menunjukkan kualitas citra yang lebih baik, khususnya dalam hal mengurangi noise.
- 3) Hal ini menunjukkan bahwa Median Filter lebih efektif dalam mengurangi noise secara keseluruhan dan mempertahankan informasi sinyal asli.

2. MAE (Mean Absolute Error):

- 1) Adaptive Median Filter memiliki nilai MAE yang lebih rendah dibandingkan dengan Median Filter.
- 2) MAE mengukur rata-rata perbedaan absolut antara piksel-piksel dalam citra asli dan citra yang dipulihkan. Nilai MAE yang lebih

rendah menunjukkan bahwa citra yang dipulihkan lebih mirip dengan citra asli secara visual.

- 3) Hal ini menunjukkan bahwa Adaptive Median Filter lebih baik dalam mempertahankan detail halus dan tekstur citra, meskipun mungkin tidak seefektif Median Filter dalam mengurangi noise secara keseluruhan.

BAB IV KESIMPULAN

4.1 Ringkasan Temuan

Median Filter dan Adaptive Median Filter menawarkan pendekatan yang berbeda untuk pengurangan noise pada citra, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya sendiri. Median Filter, dengan sifatnya yang non-adaptif, lebih agresif dalam mengurangi noise, menghasilkan PSNR yang lebih tinggi. Namun, hal ini dapat mengakibatkan hilangnya detail halus dan efek "blocky" pada citra, yang tercermin dalam MAE yang lebih tinggi.

Adaptive Median Filter, dengan pendekatan adaptifnya, lebih selektif dalam mengurangi noise, menyesuaikan ukuran kernel berdasarkan karakteristik lokal citra. Hal ini membantu dalam mempertahankan detail halus dan tekstur, menghasilkan MAE yang lebih rendah. Namun, pendekatan ini mungkin kurang efektif dalam mengurangi noise secara keseluruhan dibandingkan dengan Median Filter standar, menghasilkan PSNR yang lebih rendah.

4.2 Batasan Pekerjaan

- 1) Waktu pemrosesan metode kombinasi lebih lama dibandingkan dengan *median filter*.
- 2) Efektivitas metode kombinasi dapat bervariasi tergantung pada parameter yang digunakan.

4.3 Rekomendasi untuk Pekerjaan di Masa Depan

- 1) Pengembangan algoritma yang lebih efisien untuk mempercepat waktu komputasi.
- 2) Eksplorasi metode berbasis pembelajaran mesin untuk penghapusan noise yang lebih adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aripin, S., & Hasibuan, N. A. (2019). Penerapan Metode Interpolasi Linier dan Metode Adaptive Median Filter untuk Perbaikan Kualitas Citra pada Hasil CCTV. *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(September), 854. <https://doi.org/10.30645/senaris.v1i0.92>
- Fauzi, A. (2022). Pengurangan Derau (Noise) pada Citra Paper Dokumen menggunakan Metode Gaussian Filter dan Median Filter. *KAKIFIKOM (Kumpulan Artikel Karya Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer)*, 04(01), 7–15. <https://doi.org/10.54367/kakifikom.v4i1.1871>
- Maulana, I., & Andono, P. N. (2016). Analisa Perbandingan Adaptif Median Filter Dan Median Filter Dalam Reduksi Noise Salt & Pepper. *CogITO Smart Journal*, 2(2), 157–166. <https://doi.org/10.31154/cogito.v2i2.26.157-166>
- Restima. (2021). Implementasi Metode Alpha-Trimmed Mean Filter dan Adaptive Median Filter Untuk Mereduksi Noise Poisson Pada Citra Digital. *Terapan Informatika Nusantara*, 1(10), 527–535. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/tin>
- Sajati, H. (2016). Analisis kualitas perbaikan citra menggunakan metode median filter dengan penyeleksian nilai. 41–48.