

Identifikasi Salt and Pepper Noise pada Citra dengan Metode Median Filter

Steven Gerald Parsaoran Berutu^{a1}, I Komang Ari Mogi^{a2}

^aProgram Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana
Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Badung, Bali Indonesia
¹stevenberutu31@gmail.com
²arimogi@unud.ac.id

Abstract

Noise is a common issue in image processing that can degrade the quality and clarity of images. In this research, we propose a method for identifying the levels of salt and pepper noise in images using the median filter technique. The median filter is a non-linear filtering approach that effectively reduces noise by replacing the pixel values with the median value of neighboring pixels. In our approach, we apply the median filter to the image and observe the changes in the pixel values. By analyzing the differences between the original image and the filtered image, we can determine the extent of salt and pepper noise present in the image. The proposed method offers a reliable and efficient way to quantify the level of salt and pepper noise. Experimental results on various images demonstrate the effectiveness of the proposed method in accurately identifying and quantifying salt and pepper noise levels. The method provides valuable insights into the amount of noise present in images, enabling better understanding and further processing of the image data.

Keywords: *Distortion, Smoothing, Enhancement, Detection, Measurement.*

1. Pendahuluan

Noise dalam citra merupakan permasalahan yang umum dalam pemrosesan citra yang dapat mengurangi kualitas dan kejelasan gambar. Identifikasi tingkat noise menjadi langkah penting dalam pemrosesan citra untuk memahami dan mengatasi masalah ini. Dalam penelitian ini, kami fokus pada pengembangan metode identifikasi tingkat salt and pepper noise menggunakan metode median filter. Metode median filter telah terbukti efektif dalam mengurangi noise dengan menggantikan nilai piksel dengan nilai median dari piksel-piksel tetangga. Kami bertujuan untuk mengembangkan pendekatan sederhana namun efektif untuk mengidentifikasi tingkat salt and pepper noise dalam citra dengan akurasi yang tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pemrosesan citra dengan menghadirkan metode yang efektif untuk identifikasi tingkat salt and pepper noise. Dengan menerapkan metode median filter pada citra dan menganalisis perubahan nilai piksel, kami berharap dapat menentukan sejauh mana tingkat salt and pepper noise yang terdapat dalam citra. Identifikasi tingkat noise yang akurat akan memberikan dasar yang kuat untuk langkah-langkah selanjutnya dalam penghilangan noise atau analisis lebih lanjut terkait kualitas citra. Hasil penelitian ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi pemrosesan citra, seperti pengolahan citra medis, analisis satelit, dan pengolahan citra komputer, yang membutuhkan identifikasi tingkat salt and pepper noise untuk meningkatkan kualitas citra secara keseluruhan.

1.1 Citra Digital

Citra digital adalah representasi digital dari gambar yang terdiri dari piksel-piksel dengan nilai intensitas yang menggambarkan tingkat kecerahan atau warna pada setiap piksel. [1] Citra ini dikodekan menggunakan bilangan biner dan dapat diproses serta dianalisis menggunakan berbagai teknik pemrosesan citra. Pemahaman tentang citra digital penting dalam mengembangkan metode dan teknik pemrosesan citra yang efektif. Sebuah citra digital terdiri

dari beberapa elemen, yaitu kecerahan yang mengacu pada tingkat cahaya yang dipancarkan oleh piksel dan dapat diterima oleh sistem penglihatan manusia. Kemudian terdapat kontur yang akan terjadi ketika terdapat perbedaan intensitas cahaya yang signifikan antara piksel-piksel yang berdekatan. Lalu kontras yang merupakan ukuran sebaran antara area terang dan gelap dalam sebuah citra. Dan yang terakhir terdapat warna yang merupakan hasil dari persepsi sistem visual terhadap panjang gelombang cahaya yang dipantulkan oleh objek. [2]

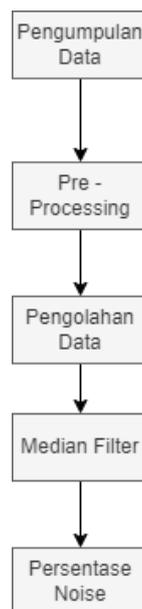
1.2 Noise

Noise adalah gangguan yang terjadi pada data gambar digital akibat penyimpanan dan transmisi, yang dapat merusak kualitas citra. Gangguan ini bisa disebabkan oleh interferensi fisik (seperti debu pada lensa kamera) atau kesalahan dalam proses pengolahan. Konvolusi adalah proses di mana citra dimanipulasi dengan menggunakan masker eksternal atau subwindow untuk menghasilkan citra baru. Di sisi lain, filtering melibatkan modifikasi piksel berdasarkan piksel tetangganya tanpa menggunakan masker eksternal. [3]. Terdapat beberapa jenis noise yang pada umumnya terdapat pada sebuah citra digital. Gaussian noise yang intensitas pikselnya terdistorsi secara acak dengan nilai yang bervariasi. Kemudian terdapat salt and pepper noise yang ditandai dengan munculnya piksel yang memiliki intensitas sangat terang (salt) atau sangat gelap (pepper) secara acak dalam citra. Dan yang terakhir ada speckle noise yang bersifat multiplicative dan dapat menghasilkan titik titik kecil atau butiran diseluruh citra.

1.3 Median Filter

Metode median filter adalah filter non-linear yang dikembangkan oleh Tukey untuk mengurangi noise dan menghaluskan citra. Filter ini bekerja dengan mengurutkan nilai intensitas piksel dalam suatu wilayah tetangga dan menggunakan nilai median sebagai pengganti nilai piksel yang sedang diproses [5]. Proses median filter melibatkan penggeseran sebuah jendela atau wilayah dengan jumlah piksel ganjil pada seluruh daerah citra. Kemudian, nilai intensitas piksel-piksel dalam wilayah tersebut diurutkan secara ascending, dan nilai median (nilai tengah) dihitung. Nilai median tersebut akan menggantikan nilai piksel yang berada di pusat wilayah tersebut. Dengan cara ini, median filter mampu mengurangi noise salt and pepper yang muncul secara acak dalam citra.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 1, tahap-tahap dalam penelitian ini terdiri atas pengumpulan data, pre-processing, pengolahan data, lalu data dimasukkan kedalam metode median filter dan akan menghasilkan persentase noise sebagai output penelitian ini.

a. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data diambil secara sekunder. Dimana, data yang diambil adalah data yang tersedia di open dataset pada kaggle. Data yang digunakan merupakan data citra berwarna maupun grayscale yang berformat .jpg atau .png.

b. Pre-processing Data

Pada tahapan ini, data akan diubah menjadi skala abu abu. Hal tersebut dilakukan agar metode median filter dapat diterapkan dengan baik pada intensitas piksel.

c. Metode Filter Median

Metode median filter dapat digunakan dalam identifikasi dan pengurangan salt and pepper noise dalam citra. Salt and pepper noise adalah jenis noise yang ditandai dengan munculnya piksel-piksel dengan intensitas yang sangat rendah (salt) atau sangat tinggi (pepper) secara acak dalam citra.

Proses identifikasi tingkat salt and pepper noise melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Memilih ukuran kernel. Ukuran kernel harus berdimensi ganjil, misalnya 3x3, 5x5, atau 7x7. Agar terdapat piksel tengah yang digunakan sebagai media.
2. Melakukan median filtering. Median filter diterapkan dengan memindai setiap piksel, dan wilayah tetangga yang sesuai dengan kernel akan dipilih.
3. Menghitung nilai median. Nilai median akan dihitung dengan mengurutkan intensitas piksel piksel tetangga dan memilih nilai median sebagai pengganti untuk piksel yang sedang diproses.
4. Mengganti nilai piksel. Nilai piksel yang terganggu oleh salt and pepper noise digantikan oleh nilai median yang telah dihitung.

Setelah melalui proses median filtering, tingkat salt and pepper noise dapat diidentifikasi dengan melihat perbedaan antara citra asli dan citra yang telah difilter. Piksel-piksel yang awalnya terganggu oleh noise akan memiliki intensitas yang lebih seragam dan lebih dekat dengan lingkungan sekitarnya setelah median filtering. Kemudian, tingkat salt and pepper diukur dengan menggunakan metrik seperti persentase piksel yang terkena noise atau menggunakan metode analisis histogram untuk melihat distribusi intensitas piksel.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Persiapan Data

Dataset dari penelitian ini terdiri dari 2 jenis yaitu data latih dan data uji. Untuk data latih akan diambil dari dataset open-source yang tersedia di Kaggle pada link <https://www.kaggle.com/datasets/kevinismail/salt-and-pepper-noise-dataset>. Data latih yang digunakan merupakan data citra grayscale yang memiliki salt and pepper noise. Data latihnya diambil sebanyak 20 data secara acak dari dataset tersebut. Kemudian untuk data latih nya menggunakan dataset yang bersifat open source juga yang tersedia di Kaggle pada link <https://www.kaggle.com/datasets/muhammadmasdar/shiftacademy-flower-classification>. Data uji tersebut merupakan data citra bunga RGB yang belum diketahui apakah memiliki salt and pepper noise atau tidak. Data uji akan diambil sebanyak 10 data. Nantinya data uji ini akan diuji terlebih dahulu seberapa sebaran salt and pepper noise yang dimiliki. Kemudian akan dilakukan penambahan salt and pepper noise kedalam data uji tersebut untuk melihat apakah noise yang ditambahkan dapat diidentifikasi oleh metode filter median.

3.2. Implementasi Metode Median Filter

Pada tahapan implementasi ini akan dilakukan pengujian terhadap 15 data citra yang terdiri dari 7 data citra grayscale yang memiliki salt and pepper noise tetapi belum diketahui intensitas noise nya. Dan 8 data citra RGB yang belum diketahui apakah memiliki salt and pepper noise atau tidak.

a. Data Citra Grayscale

Tabel 1. Intensitas Noise Pada Citra Grayscale

Citra ke-	Citra	Persentase Noise
1.	 Gambar 2. Noise 1	33,06 %
2.	 Gambar 3. Noise 2	17,59 %
3.	 Gambar 4. Noise 3	29,44 %
4.	 Gambar 5. Noise 4	23,74 %
5.	 Gambar 6. Noise 5	26,12 %
6.	 Gambar 7. Noise 6	33,02 %
7.	 Gambar 8. Noise 7	33,31 %

b. Data Citra RGB

Tabel 2. Intensitas Noise Pada Citra RGB

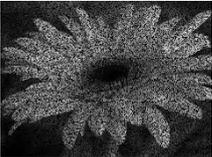
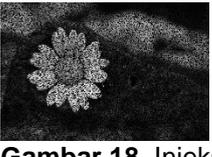
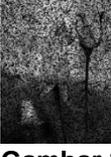
Citra ke-	Citra	Persentase Noise
1.	 Gambar 9. RGB 1	6,24 %
2.	 Gambar 10. RGB 2	3,78 %
3.	 Gambar 11. RGB 3	8,13 %
4.	 Gambar 12. RGB 4	10,35 %
5.	 Gambar 13. RGB 5	9,79 %
6.	 Gambar 14. RGB 6	2,97 %
7.	 Gambar 15. RGB 7	17,10 %
8.	 Gambar 16. RGB 8	9,16 %

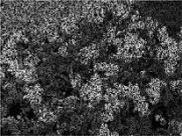
Tabel diatas menunjukkan intensitas salt and pepper noise yang dimiliki oleh citra RGB yang sebelumnya belum diketahui apakah citra tersebut memiliki salt and pepper noise. Selanjutnya akan dilakukan proses injeksi salt and pepper noise. Injeksi ini bertujuan untuk melihat, apakah kadar salt and pepper noise yang terkandung dalam citra RGB akan bertambah setelah dilakukan injeksi tersebut.

c. Data Citra RGB dengan Injeksi Salt and Pepper Noise

Injeksi salt and pepper noise ini dilakukan untuk menambahkan salt and pepper noise tersebut pada citra. Noise yang akan diinjeksi akan dikontrol dengan noise ratio yang menggmabrkan persentase atau proporsi piksel yang akan diubah nilainya menjadi noise dalam citra. Misalnya, jika noise ratio diatur menjadi 0,1 artinya 10% dari piksel pada citra akan diubah nilainya menjadi salt and pepper noise. Pada tahapan kali ini noise ratio yang akan diberikan sejumlah 0,5 untuk setiap citra RGB.

Tabel 3. Intensitas Noise Pda Citra RGB Dengan Injeksi Noise

Citra ke-	Citra	Persentase Noise
1.	 Gambar 17. Injeksi 1	23,06 %
2.	 Gambar 18. Injeksi 2	12,58 %
3.	 Gambar 19. Injeksi 3	16, 14 %
4.	 Gambar 20. Injeksi 4	33,37 %
5.	 Gambar 21. Injeksi 5	29,73 %
6.	 Gambar 22. Injeksi 6	24,59 %

Citra ke-	Citra	Persentase Noise
7.		24,03 %
Gambar 23. Injeksi 7		
8.		24,66 %
Gambar 24. Injeksi 8		

4. Kesimpulan

Penelitian tentang identifikasi salt and pepper noise pada citra dengan metode median filter ini menunjukkan bahwa metode median filter efektif dalam mengidentifikasi salt and pepper noise pada citra. Dengan menggunakan tabel persentase noise pada citra grayscale yang memiliki salt and pepper noise dan citra RGB yang belum diketahui apakah mengandung salt and pepper noise, metode median filter mampu mengidentifikasi dengan akurasi yang tinggi piksel-piksel yang terkena noise tersebut. Selanjutnya, penelitian dilanjutkan dengan melakukan injeksi salt and pepper noise pada citra RGB dan dilakukan analisis persentase noise. Hasilnya menunjukkan bahwa setelah dilakukan injeksi noise, persentase noise pada citra RGB meningkat, yang mengindikasikan kemampuan metode median filter dalam mengidentifikasi kehadiran salt and pepper noise pada citra RGB. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode identifikasi noise pada citra dan memberikan dasar yang kuat untuk langkah-langkah selanjutnya dalam pemrosesan dan analisis citra terkait kualitas citra.

Daftar Pustaka

- [1] N.A. Pulung, et al., 2017, "Pengolahan Citra Digital", Andi, Yogyakarta. Pp. 1.
- [2] Simangunsong, P. B. N., 2018, "Peningkatan Kualitas Citra pada Studio Photography Dengan Menggunakan Metode Gaussian Filter", Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST), Vol. 3, No. 1.
- [3] Simangunsong, P. B. N., 2017, "Reduksi Noise pada Citra Digital Menggunakan Metode Arithmetic Mean Filter", Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST), Vol. 2, No. 2, pp. 61.
- [4] Wijaya Chandra, M., Tjiharjadi, S., "Mencari Nilai Threshold yang Tepat Untuk Perancangan Pendeteksi Kanker Trofoblas", Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, pp. C-29, Bandung.
- [5] Maulana, I., N. A. Pulung, 2016, "Analisa Perbandingan Adaptif Median Filter dan Median Filter Dalam Reduksi Noise Salt & Pepper", Cogito Smart Journal, Vol. 2, No.2, pp 160 – 161, Semarang.

Halaman ini sengaja dibiarkan kosong