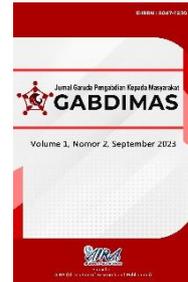


## Application of Image Median Filter and Histogram Equalization on Old Building Images

Penerapan Citra Median Filter dan Histogram Equalization Pada Gambar Bangunan Tua



Ainun Mardiah Hsb, Mhd Roji Rifansyah, Rinanda Putri Rambe

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara; Medan; 20353; Indonesia;

\*Correspondence: ainunmardiah0727@gmail.com

**Abstract:** Image as one of the multimedia components plays a very important role as a form of visual information. Image image is a combination of lines, dots, planes, and colors to create an imitation of an object. The purpose of Histogram Equalization is to distribute the gray levels in an image so that each gray is equally likely to occur, histogram Equalization will increase the brightness and contrast of dark and low images. The median filter method is a non-linear filter developed by Tukey, which serves to smooth and reduce noise or disturbance in the image. It is said to be nonlinear because the way this filter works is not included in the category of convolution operations. Nonlinear operations are calculated by sorting the intensity values of a group of pixels, then replacing the processed pixel values with a certain value. The Median filter is the most widely known order-statistics filter. It can be seen that the digital image that is filtered using each method has changes that can be seen with the naked eye. In the initial image of the object in the image there is still noise then when it is processed with the Median Filter the noise on the image object disappears or has been removed. For the second method, you can see the difference in the processed image where the processed image is clearer as the object in the image itself, and we can see a diagram of the process resulting from the Histogram Equalization. Image is a multimedia component used for processing visual information. Consists of a combination of lines, dots, planes, and colors to create an imitation of an object. The process of calculating the color of an image involves various stages, such as segmentation, extrusion, and classification. The main method for calculating color is Filtering, which is a non-linear filter and is effective for reducing color. Median Filter is a non-linear filter used to reduce noise and color in an image. This is also called Histogram Equalization (HE) and is a popular technique for enhancing images. It is used to represent the frequency distribution of various colors in an image, reducing noise and improving image quality. Histogram Equalization is a popular technique for enhancing images with a wide range of colors. This is used to reduce noise and improve image quality. The technique is used to create a global histogram, which can be used for various applications, such as and image enhancement.

**Keywords:** Median Filter Image, Histogram Equalization, Old Building Image



**Abstrak:** Citra sebagai salah satu komponen multimedia memegang satu peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra gambar adalah kombinasi antara garis, titik, bidang, dan warna untuk menciptakan suatu imitasi dari suatu objek. Tujuan dari Histogram Equalization adalah untuk mendistribusikan tingkat abu-abu dalam sebuah citra sehingga setiap abu-abu sama mungkin terjadi, histogram Equalization akan meningkatkan kecerahan dan kontras dari citra gelap dan rendah. Metode median filter merupakan filter non-linear yang dikembangkan Tukey, yang berfungsi untuk menghaluskan dan mengurangi noise atau gangguan pada citra. Dikatakan nonlinear karena cara kerja penapis ini tidak termasuk kedalam kategori operasi konvolusi. Operasi nonlinear dihitung dengan mengurutkan nilai intensitas sekelompok pixel, kemudian menggantikan nilai pixel yang diproses dengan nilai tertentu. Filter Median merupakan order-statistics filter yang paling banyak dikenal. Dapat dilihat bahwa Citra digital yang difilter menggunakan masing masing metode memiliki perubahan yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Pada citra awal objek dalam citra masih terdapat noise kemudian ketika di proses dengan Median Filter noise pada objek citra menjadi hilang atau sudah dihapus. Untuk metode yang kedua citra hasil pemrosesan dapat dilihat perbedaannya dimana citra hasil pemrosesan lebih jelas objek dalam citra itu sendiri, dan kita bisa melihat Diagram proses hasil dari Histogram Equalization. Citra adalah komponen multimedia yang digunakan untuk pemrosesan informasi visual. Terdiri dari kombinasi garis, titik, bidang, dan warna untuk membuat tiruan dari suatu benda. Proses penghitungan warna suatu citra melibatkan berbagai tahapan, seperti segmentasi, ekstrusi, dan klasifikasi. Metode utama untuk menghitung warna adalah Filtering, yang merupakan filter non-linier dan efektif untuk mereduksi warna. Median Filter adalah filter non-linear yang digunakan untuk mengurangi noise dan warna pada suatu citra. Ini juga disebut Histogram Equalization (HE) dan merupakan teknik populer untuk menyempurnakan gambar. Ini digunakan untuk mewakili distribusi frekuensi berbagai warna dalam gambar, mengurangi noise dan meningkatkan kualitas gambar. Histogram Equalization adalah teknik populer untuk menyempurnakan gambar dengan rentang warna yang luas. Ini digunakan untuk mengurangi noise dan meningkatkan kualitas gambar. Teknik tersebut digunakan untuk membuat histogram global, yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti dan image enhancement.

**Kata Kunci :** Citra Median Filter, Histogram Equalization, Gambar Bangunan Tua

## Pendahuluan

Citra sebagai salah satu komponen multimedia memegang satu peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual (Emitor et al., n.d.) (Fadillah & Gunawan, 2019). Citra gambar adalah kombinasi antara garis, titik, bidang, dan warna untuk menciptakan suatu imitasi dari suatu objek (Sidik et al., 2019). Peningkatan kualitas citra adalah suatu proses untuk mengubah sebuah citra menjadi citra baru sesuai dengan kebutuhan melalui berbagai cara (Teknik et al., 2020). Peningkatan kualitas citra merupakan tahapan pertama dalam pengolahan, sebelum masuk segmentasi, ekstraksi ciri dan klasifikasi (Fajrin et al., 2016). Contoh metode penghalusan Citra paling terkenal adalah Filtering (Mayangky et al., 2021). Filter median adalah contoh filter non-linier dan sangat efektif untuk mempertahankan fitur gambar (George et al., 2018). Median filter merupakan suatu metode yang menitik beratkan pada nilai medium atau nilai tengah dari jumlah total keseluruhan pixel (Pratama, 2018), Filter yang paling banyak disukai (Yusro

& Sianturi, 2018).

Kita ketahui bahwa Median Filter adalah Teknik yang digunakan untuk menahan efek impuls noise pada sebuah citra (Chang et al., 2008). Noise terjadi disebabkan oleh bitnik pada saat pengambilan gambar atau disebabkan oleh kotoran pada citra itu sendiri (Nomor et al., 2021). Noise mengganggu karena mengurangi kualitas citra saat percetakan (Khilmawan & Riadi, 2018) Median Filter bekerja dengan mengevaluasi tingkat brightness dari suatu piksel dan menentukan piksel mana yang tingkat brightness-nya adalah nilai median dari semua piksel (Kumala et al., 2018). Metode Median Filter atau filter non Linear berfungsi untuk mengurangi noise dan menghaluskan citra (Komputer et al., 2020) serta mengurangi atau menghilangkan derau (Sebatubun, 2016) dan mempertahankan sisi pada objek citra (Pardosi & Informatika, 2016). Dikatakan non Linear karena cara kerja penapis ini tidak termasuk katagori operasi konvolusi (Zhou et al., 2020). Metode Histogram Equalization (HE) adalah teknik yang sangat populer untuk meningkatkan kontras suatu citra (Chen & Ramli, 2003). Dari sekian banyak teknik yang tersedia untuk peningkatan kontras citra, teknik yang menggunakan statistic urutan pertama dari citra digital histogram citra sangat populer (Debdoot et al., 2010), Dikarenakan efektivitas dan kesederhanaannya dalam peningkatan kontras (Histogram et al., 2011). Global Histogram Equalization adalah salah satu teknik yang banyak digunakan (Debdoot et al., 2010).

Histogram dari citra tingkat keabuan diskrit merepresentasikan frekuensi kemunculan semua tingkat keabuan pada citra. Pemerataan histogram adalah teknik yang biasa digunakan untuk peningkatan kontras gambar, karena HE cepat secara komputasi dan mudah diimplementasikan (Menotti et al., 2007) atau pada beberapa bagian citra saja (Indriani et al., 2018). Salah satu metode image enhancement yang umum digunakan adalah histogram equalization. HE populer karena metode ini mudah diimplementasikan (Ibrahim et al., 2009). Tujuan dari Histogram Equalization adalah untuk mendistribusikan tingkat abu-abu dalam sebuah citra sehingga setiap abu-abu sama mungkin terjadi, histogram Equalization akan meningkatkan kecerahan dan kontras dari citra gelap dan rendah (Riadi et al., 2017). Kinerja HE yang tinggi dalam meningkatkan kontras gambar sebagai konsekuensi dari perluasan jangkauan dinamis. Selain itu, HE juga meratakan histogram (Chen & Ramli, 2003) serta nilainya menjadi lebih tinggi secara global (Elizabeth, 2020). Untuk mencapai manfaat dan tujuan penelitian, maka metode yang pernah dipakai akan dicobakan pada penelitian ini (Fajrin et al., 2016).

Pada penelitian ini kami menerapkan metode yang sama tetapi dengan objek berbeda, dengan tujuan memperbaiki kualitas citra pada gambar bangunan tua yang diharapkan dapat memberikan hasil serta gambar yang lebih baik sehingga mempermudah pengamat yang ingin meneliti gambar tersebut.

## Metode

### a. Median Filter

Metode median filter merupakan filter non-linear yang dikembangkan Tukey, yang berfungsi untuk menghaluskan dan mengurangi noise atau gangguan pada citra. Dikatakan nonlinear karena cara kerja penapis ini tidak termasuk kedalam kategori operasi konvolusi. Operasi nonlinear dihitung dengan mengurutkan nilai intensitas sekelompok pixel, kemudian menggantikan nilai pixel yang diproses dengan nilai tertentu. Filter Median merupakan order-statistics filter yang paling banyak dikenal. Cara kerja filter ini dirumuskan sebagai berikut (Yusro & Sianturi, 2018):

$$F(x,y) = \text{medium} \{g(s,t) \mid (s,t) \in S_{ay}\}$$

Nilai asli dari piksel dilakukan dalam komputasi median. Filter median sangat populer karena, untuk tipe-tipe noise tertentu, filter ini memberikan kemampuan reduksi noise yang sangat baik, dengan blurring yang lebih sedikit dari pada linear smoothing filter untuk ukuran citra yang sama.

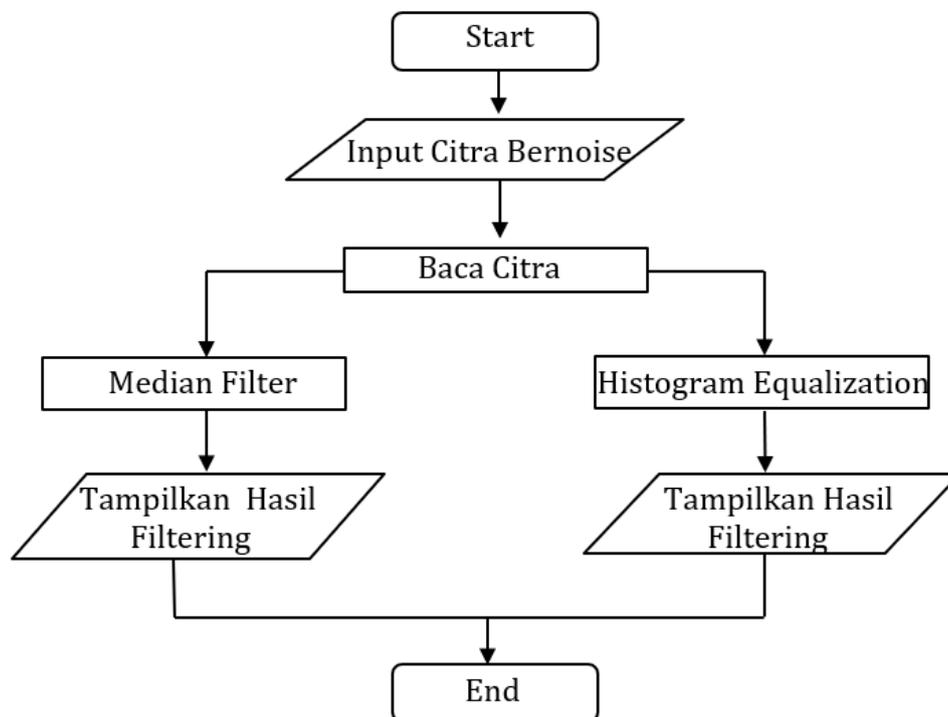
**b. Histogram Equalization**

Teknik yang sering dipakai untuk pemrosesan perbaikan kualitas citra adalah ekualisasi histogram (Histogram Equalization) yaitu untuk menghasilkan histogram yang seragam atau merata sehingga sering disebut juga dengan istilah perataan histogram. Teknik ini dapat dilakukan satu kali untuk seluruh luas citra (global histogram equalization) atau dengan beberapa kali yang diulang untuk setiap blok citra (sub-image). Adapun rumus mengerjakan proses Histogram Equalization :

$$h(v) = \text{round} \frac{cdf(v) - cdf_{min}}{(M \times N) - cdf_{min}} \times (L - 1)$$

Keterangan :

- v : Nilai piksel yang ingin dicari penggantinya.
- cdf(v) : Fungsi distribusi kumulatif untuk nilai v.
- cdf(min) : Nilai minimum dari kumulatif nilai v.
- MxN : Piksel penyusun citra, M = jumlah kolom dan N = jumlah baris.
- L : Cacah abu-abu yang dapat digunakan (Sidik et al., 2019).



Gambar 1 Flowchart Sistem Reduksi Noise

Penjelasan mengenai Sistem Reduksi Noise pada Gambar 1 dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Proses yang pertama adalah Input Citra yang memiliki Noise. Noise merupakan kotoran yang terdapat pada citra yang dapat mengurangi kualitas citra digital.
2. Proses reduksi noise dengan cara membaca citra. Pada tahapan ini adalah proses pembacaan citra pada aplikasi guna melihat Citra sebelum dan sesudah di filter nantinya.



Gambar 2 Citra Bernoise

3. Pada tahap selanjutnya dilakukan pemisahan objek antara Median Filter dengan Histogram Equalization.
4. Maka tampililah citra digital hasil masing-masing dari reduksi noise dengan Metode Median Filter Dan Histogram Equalization.



Gambar 3 Citra Dengan Filter Median



Gambar 4 Citra Dengan Filter Histogram

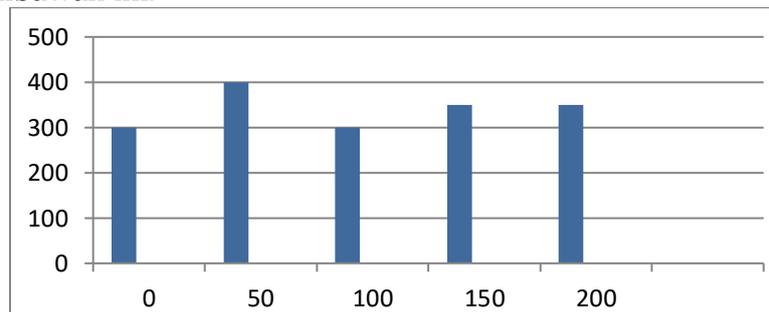
### Hasil dan Diskusi

Pada ekperiment ini menggunakan citra digital bernoise yang diambil dari internet. Berdasarkan hasil dari pemfilteran diperoleh nilai hasil pemfilteran dari metode Histogram Equalization.

**Tabel 1 Nilai Histogram**

X	Y
0	300
50	400
100	300
150	350
200	350

Pada Tabel 1 nilai histogram diperoleh dari hasil pemfilteran menggunakan metode Histogram Equalization pada aplikasi Matlab yang kemudian di implementasikan pada diagram dibawah ini.



**Gambar 5 Diagram Histogram Equalization**

Dapat dilihat bahwa Citra digital yang difilter menggunakan masing masing metode memiliki perubahan yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Pada citra awal objek dalam citra masih terdapat noise kemudian ketika di proses dengan Median Filter noise pada objek citra menjadi hilang atau sudah dihapus. Untuk metode yang kedua citra hasil pemrosesan dapat dilihat perbedaanya dimana citra hasil pemrosesan lebih jelas objek dalam citra itu sendiri, dan kita bisa melihat Diagram proses hasil dari Histogram Equalization.

**Kesimpulan**

Citra adalah komponen multimedia yang digunakan untuk pemrosesan informasi visual. Terdiri dari kombinasi garis, titik, bidang, dan warna untuk membuat tiruan dari suatu benda. Proses penghitungan warna suatu citra melibatkan berbagai tahapan, seperti segmentasi, ekstrusi, dan klasifikasi. Metode utama untuk menghitung warna adalah Filtering, yang merupakan filter non-linier dan efektif untuk mereduksi warna.

Median Filter adalah filter non-linear yang digunakan untuk mengurangi noise dan warna pada suatu citra. Ini juga disebut Histogram Equalization (HE) dan merupakan teknik populer untuk menyempurnakan gambar. Ini digunakan untuk mewakili distribusi frekuensi berbagai warna dalam gambar, mengurangi noise dan meningkatkan kualitas gambar.

Histogram Equalization adalah teknik populer untuk menyempurnakan gambar dengan rentang warna yang luas. Ini digunakan untuk mengurangi noise dan meningkatkan kualitas gambar. Teknik tersebut digunakan untuk membuat histogram global, yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, seperti dan image enhancement.

## Daftar Referensi

- Chang, C. C., Hsiao, J. Y., & Hsieh, C. P. (2008). An adaptive median filter for image denoising. *Proceedings - 2008 2nd International Symposium on Intelligent Information Technology Application, IITA 2008*, 2, 346–350. <https://doi.org/10.1109/IITA.2008.259>
- Chen, S., & Ramli, A. R. (2003). *Minimum Mean Brightness Error Persamaan Bi-Histogram di Peningkatan Kontras Machine*. 49(4), 1310–1319.
- Debdoot, L., Pascasarjana, A. M., Garud, H., & Pascasarjana, A. M. (2010). *Kecerahan Mempertahankan Persamaan Histogram Fuzzy Dinamis*. 2475–2480.
- Elizabeth, T. (2020). *PENINGKATAN KUALITAS CITRA X-RAY PARU-PARU PASIEN COVID-19 MENGGUNAKAN METODE CONTRAST LIMITED ADAPTIVE HISTOGRAM EQUALIZATION*. 4(2), 345–349.
- Emitor, J., Sholihin, R. A., Purwoto, B. H., Elektro, J. T., Teknik, F., Surakarta, U. M., & Enhancement, I. (n.d.). *Perbaikan Citra Dengan Menggunakan Median Filter dan Metode Histogram Equalization*. 14(02).
- Fadillah, N., & Gunawan, C. R. (2019). *Mendeteksi Keakuratan Metode Noise Salt and Pepper dengan Median Filter*. 6(1), 91–95.
- Fajrin, H. R., Studi, P., Elektromedik, T., Vokasi, P., & Muhammadiyah, U. (2016). *Perbandingan metode untuk perbaikan kualitas citra mammogram*. 7(2), 657–664.
- George, G., Oommen, R. M., Shelly, S., Philipose, S. S., & Varghese, A. M. (2018). *Sebuah Survei tentang Berbagai Teknik Penyaringan Median Untuk Menghilangkan Kebisingan Impuls Dari Gambar Digital*. *Icedss*, 2–3.
- Histogram, D., Seragam, S. A., Han, J., Yang, S., & Lee, B. (2011). *Metode Penyamaan Histogram Warna 3-D Baru*. 20, 506–512.
- Ibrahim, H., Sia, N., Kong, P., & Member, S. (2009). *Penajaman Citra Menggunakan Sub-Regions Histogram Equalization*. *Pattern Recognition Letters*.
- Indriani, F., Utamingrum, F., & Sari, Y. A. (2018). *Deteksi Zebra Cross Pada Citra Digital Dengan Menggunakan Metode Hough Deteksi Zebra Cross Pada Citra Digital Dengan Menggunakan Metode Hough Transform*. July.
- Khilmawan, M. R., & Riadi, A. A. (2018). *Implementasi pengurangan noise pada citra tulang menggunakan metode median filter dan gaussian filter*. 03, 116–121.
- Komputer, J. S., Komputer, F. I., & Sriwijaya, U. (2020). *Perbaikan kualitas citra retina menggunakan metode contrast limited adaptive histogram equalization (clahe) dan median filter*.
- Kumala, M. H., Kumalasari, R., & Farida, I. N. (2018). *Analisa Perbandingan Metode Histogram Equalization Dengan Metode Median Filter Untuk Reduksi Noise*. *Simki-Techsain*, 02(05), 1–7.
- Mayangky, N. A., Riana, D., Hadianti, S., Nurfalah, R., Kusumayudha, M. R., Mandiri, N., & Equalization, H. (2021). *Analisa Perbandingan Metode Histogram Dan Median Filtering Pada Citra Mata*. 3(2), 161–165.
- Menotti, D., Najman, L., Facon, J., & Araújo, A. D. A. (2007). *Metode Persamaan Multi-Histogram untuk Peningkatan Kontras dan Menjaga Kecerahan Machine*. 53(3), 1186–1194.
- Nomor, V., Novantara, P., & Mutiara, J. (2021). *PERBANDINGAN METODE GAUSSIAN FILTER DENGAN MEDIAN FILTER DALAM MEREDUKSI*. 6, 19–25.
- Pardosi, I., & Informatika, J. T. (2016). *Salt and Pepper Noise Removal dengan Spatial Median Filter dan Adaptive Noise Reduction*. 17(2), 127–136.
- Pratama, S. (2018). *Implementasi Median Filter dan Metode Histogram Equalization Dalam Perbaikan Citra (Image Enhancement)*. *Pratama & Sembiring*, 7, 1–10.

- Riadi, A. A., Chamid, A. A., & Sokhibi, A. (2017). Analisis Komparasi Metode Perbaikan Kontras Berbasis Histogram Equalization Pada Citra Medis. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 383–388. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i1.1026>
- Sebatubun, M. M. (2016). Peningkatan kualitas citra x—Ray paru—Paru menggunakan *contrast limited adaptive histogram equalization dan gaussian filter*. 241–247.
- Sidik, Firmansyah, & Anwar, S. (2019). Perbaikan Citra Malam ( Tidak Infrared ) Dengan Metode Histogram Equalization Dan Contrast Stretching. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 4(2), 203–210.
- Teknik, F., Studi, P., Elektro, T., Dharma, U. W., Kusumadewi, A., Teknik, F., Studi, P., Elektro, T., Dharma, U. W., & Equalization, H. (2020). Penerapan Metode Contrast Stretching Histogram Equalization dan Adaptive Histogram Equalization Untuk Meningkatkan Kualitas Citra Media MRI. 11(1), 1–10.
- Yusro, K. A., & Sianturi, R. D. (2018). Penerapan Metode Median Filtering Dan Histogram Equalization Untuk Meningkatkan Kualitas Citra Radiografi. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(3), 254–260.
- Zhou, Yang, & Wang. (2020). Perbandingan Metode Histogram Equalization Dan Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization Pada Citra CT-Scan Kanker Paru-Paru. *Jurnal Kesehatan*, 21(1), 1–9.