

# Analisa Hasil Perbaikan Citra Menggunakan *Histogram Equalization*

**Diterima:**  
10 Mei 2023  
**Revisi:**  
10 Juli 2023  
**Terbit:**  
1 Agustus 2023

<sup>1\*</sup>Triyo Kristantio, <sup>2</sup>Danar Putra Pamungkas,  
<sup>3</sup>Resty Wulanningrum

<sup>1-3</sup>Universitas Nusantara PGRI Kediri

**Abstrak** – saat ini penggunaan *handphone* sangatlah penting baik dari komunikasi, bisnis, serta masih banyak lagi peran *handphone* dalam kehidupan saat ini. Teknologi yang tertanam di dalam kamera pun dapat menghasilkan citra (*image*) semakin hari semakin baik. Karena kualitas citra yang dihasilkan semakin bagus sehingga Seringkali citra yang dihasilkan dari *handphone* lama tidak terpakai, bahkan terbengkalai begitu saja tersimpan dalam memory. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk menggunakan metode *Histogram Equalization* untuk memperbaiki citra dari *Handphone* lama untuk meningkatkan kualitas citra. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang di dapat adalah metode *Histogram Equalization* tidak efisien untuk memperbaiki kualitas citra digital, berdasarkan nilai pengujian RMSE dan PSNR dari citra yang diperbaiki menggunakan metode *Histogram Equalization* pada semua data menunjukkan nilai RMSE yang di atas nilai 10 yakni mempunyai rata-rata 27,95 ini menunjukkan adanya perbedaan dari citra asli data tersebut dan untuk pengujian nilai PSNR dengan nilai rata-rata 19,96 dB yang berarti tidak dapat mencapai nilai standar PSNR yaitu 30 dB yang menunjukkan masih terdapat *Noise* yang cukup besar. Maka dapat disimpulkan metode *Histogram Equalization* tidak efektif untuk memperbaiki kualitas citra dari *handphone* lama.

**Kata Kunci** – *Histogram Equalization*, *handphone* lama, perbaikan citra

**Abstract** – Currently the use of mobile phones is very important both from communication, business, and many more roles of mobile phones in today's life. The technology embedded in the camera can also produce better and better images. Because the quality of the resulting image is getting better, so often the resulting image from an old cellphone is not used, even abandoned, just stored in memory. Therefore, researchers are interested in using the *Histogram Equalization* method to improve images from old mobile phones to improve image quality. Based on the research that has been done, the conclusion that is obtained is that the *Histogram Equalization* method is not efficient for improving the quality of digital images, based on the RMSE and PSNR test values of the repaired images using the *Histogram Equalization* method in all data showing an RMSE value above 10, which means having an average - an average of 27.95 indicates a difference from the original image of the data and for testing the PSNR value with an average value of 19.96 dB which means that it cannot reach the PSNR standard value of 30 dB which indicates that there is still quite a large amount of noise. So it can be concluded that the *Histogram Equalization* method is not effective for improving the image quality of old cellphones.

**Keyword** – *Histogram Equalization*, *old cellphone*, *image repair*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



---

## Penulis Korespondensi:

Triyo Kristantio  
Teknik Informatika,  
Universitas Nusantara PGRI Kediri,  
Email: [sboraks0@gmail.com](mailto:sboraks0@gmail.com)

---

## I. PENDAHULUAN

Secara harfiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (2 dimensi). Ditinjau dari sudut pandang sistematis, citra merupakan fungsi continue dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra (2D) [1]. Citra dengan kualitas yang lebih baik akan memudahkan proses pengolahan selanjutnya. Citra ini akan memiliki komposisi data yang lebih baik atau dapat juga secara pengamatan visual tampak menjadi lebih baik [2].

Kualitas citra semakin hari semakin dikembangkan dari masa ke masa. Sebagai contoh foto yang kualitasnya semakin mendekati dengan apa yang dilihat oleh mata manusia saat ini, baik dari segi kualitas warna, pencahayaan, maupun dari kualitas pixel. Bagaimana jika citra yang di dapat adalah citra dengan kualitas yang usang, atau citra yang diambil ketika teknologi tidak seperti yang ada saat ini. Perbaikan kualitas diperlukan karena seringkali citra yang di uji mempunyai kualitas yang buruk, salah satunya adalah peningkatan citra menggunakan metode Retinex dimana Retinex ini adalah teknik yang digunakan untuk mendapatkan citra baru dengan kontras yang lebih baik daripada kontras dari citra asalnya [3]. Dalam perbaikan citra terdapat beberapa metode yang mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri-sendiri.

Perbaikan kualitas citra dengan menerapkan Gaussian Filter sangat baik, semakin tinggi nilai standar deviasi pada citra maka citra tersebut semakin kabur dan semakin rendah nilai standar deviasi maka citra semakin terang atau kualitas semakin baik [4]. Sedangkan menurut Haidi Penggunaan metode Histogram Equalization (HE) ini dianggap mudah karena karena kesederhanaan dan relatif lebih baik kinerja pada hampir semua jenis gambar. Pengoperasian Histogram Equalization dilakukan oleh remapping abu-abu tingkat gambar berdasarkan distribusi probabilitas dari tingkat input abu-abu. Ini mendatar dan membentang dinamis berbagai histogram citra dan mengakibatkan keseluruhan peningkatan kontras [5]. Sedangkan menurut hasil penelitian Sinar Sinurat membuahkan hasil bahwa proses peningkatan kualitas citra akan lebih baik jika input citra memiliki banyak tekstur [6]. Dalam penelitian ini penulis akan membuat aplikasi perbaikan citra digital menggunakan metode Histogram Equalization.

## II. METODE

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini akan melewati beberapa tahap:

### 1. Studi literatur

Dalam tahapan ini adalah melakukan pengumpulan data atau referensi dari buku, jurnal ataupun dari website yang sesuai berkaitan dengan judul “Perbaikan Citra Digital dari *Handphone* Lama dengan Menggunakan Metode *Histogram Equalization*.”

## 2. Metode Pengumpulan data

Dalam tahapan ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah mengumpulkan data citra yang akan diimplementasikan dengan proses perbaikan citra dengan menggunakan metode *Histogram Equalization*.

## 3. Metode Perancangan Program

Pada tahapan ini peneliti melakukan perancangan terhadap perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan perbaikan citra dengan metode *Histogram Equalization*.

## 4. Pembuatan Program

Di tahap ini Peneliti akan membuat atau meralisasikan program yang telah dirancang dan telah melalui pengujian sehingga program untuk perbaikan citra dengan metode *Histogram Equalization* dapat dijalankan menggunakan data yang telah dipersiapkan.

## 5. Implementasi

Pada tahapan ini program yang sudah dibuat akan diimplementasikan atau diterapkan dengan data dari *handphone* lama yang akan diperbaiki citranya menggunakan metode *Histogram Equalization*.

## 6. Analisa dan Kesimpulan

Dalam tahapan ini peneliti akan melakukan pengamatan/analisis input dan output dari hasil perbaikan citra untuk membandingkan kelebihan dan kekurangan dari hasil pengujian menggunakan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*) dan RMSE (*Root Mean Squared Error*) sehingga dapat menarik kesimpulan dari hasil perbaikan citra yang dilakukan menggunakan metode *Histogram Equalization*.

### 1. Pixel

*Pixel* (Picture Element) adalah nilai tiap-tiap entri matriks pada bitmap. Rentang nilai-nilai pixel ini dipengaruhi oleh banyaknya warna yang dapat ditampilkan. Setiap pixel mewakili tidak hanya satu titik dalam sebuah citra melainkan sebuah bagian berupa kotak yang merupakan bagian terkecil (sel). Nilai dari sebuah pixel haruslah dapat menunjukkan nilai rata-rata yang sama untuk seluruh bagian dari sel tersebut [7]

### 2. Citra Digital

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Meskipun sebuah citra kaya akan informasi, namun sering kali citra yang dimiliki mengalami penurunan mutu, misalnya mengandung cacat atau denois [8].

### 3. Noise

Gangguan pada citra umumnya berupa variasi intensitas suatu piksel yang tidak berkorelasi dengan piksel-piksel tetangganya [9].

### 4. *Histogram Equalization*

Teknik yang sering dipakai untuk pemrosesan histogram adalah *Histogram Equalization* yaitu dengan men-strecth histogram, sehingga perbedaan piksel menjadi lebih besar atau dengan kata lain informasi menjadi lebih kuat sehingga mata dapat menangkap informasi yang disampaikan [10].

Rumus ini digunakan untuk mengerjakan proses ekualisasi histogram.

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

Keterangan:

- V : nilai piksel yang ingin dicari penggantinya.
- cdf(v) : fungsi distribusi kumulatif untuk nilai v.
- cdf<sub>min</sub> : nilai minimum dari distribusi kumulatif.
- MxN : piksel penyusun citra, dengan M jumlah kolom dan N jumlah baris.
- L : cacah abu-abu yang dapat digunakan, citra abu-abu 8 bit maka L = 256.

### 5. RMSE dan PSNR

RMSE digunakan untuk mengukur tingkat error pada citra hasil filtering dengan membandingkannya dengan citra original. Untuk  $f'(x, y)$  adalah piksel citra hasil filtering,  $f(x, y)$  adalah piksel citra original, m adalah panjang citra dan n adalah lebar citra, RMSE dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{m \times n} \sum_{x=1}^m \sum_{y=1}^n (f(x, y) - f'(x, y))^2} \quad (2)$$

PSNR adalah perbandingan antara nilai maksimum dari sinyal yang diukur dengan besarnya derau yang berpengaruh pada sinyal tersebut.

PSNR dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$PSNR = 20 \cdot \log \left( \frac{Max_1}{RMSE} \right) \dots \dots \dots (3)$$

Dimana  $Max_1$  adalah nilai maksimum piksel (untuk citra grayscale,  $Max_1 = 255$ ) dan RMSE adalah nilai Root Mean Square Error.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pembahasan

Dalam pengujian ini peneliti menggunakan 10 data citra dari *handphone* lama dengan 3 kriteria sebagai berikut:

1. Data citra pertama berjumlah 2 data dengan banyak objek.
2. Data citra kedua berjumlah 3 data pemandangan.
3. Data ketiga berjumlah 5 data dengan satu objek.

Setiap data akan diproses menggunakan metode *Histogram Equalization* dan akan menampilkan nilai RMSE dan PSNR pada setiap data yang diproses.

### B. Hasil Pengujian

Berikut adalah beberapa hasil dari pengujian perbaikan kualitas citra digital menggunakan metode *Histogram Equalization* beserta hasil RMSE dan PSNR.

1. Pengujian data citra pertama berjumlah 2 data yaitu citra dengan banyak objek.



Gambar 1. Citra 1 dan Citra 2

Tabel 1. Perhitungan RMSE dan PSNR Data Citra Pertama

No.	Nama	Perhitungan	
		<i>RMSE</i>	<i>PSNR</i>
1.	IMG_0131	11.19	27.16
2.	IMG_0417	15.24	24.47

Pada tabel 1 menunjukkan pengujian citra dengan banyak objek menunjukkan bahwa nilai RMSE dari kedua citra masih diatas 10 dan yang mendekati yaitu 11,19 (IMG\_0131) ini mengartikan citra sedikit berbeda dengan citra asli karena jika nilai RMSE semakin kecil maka citra akan semakin mendekati citra asli berbeda dengan nilai PSNR dari perbaikan kedua citra menunjukkan nilai yang dibawah 30 dB dan yang paling mendekati yaitu 27,16 (IMG\_131), karena jika nilai PSNR semakin tinggi maka semakin kecil *Noise* yang ada pada citra yang telah diperbaiki.

2. Pengujian data citra kedua berjumlah 3 data yaitu citra pemandangan.



Gambar 2. Data Citra 3



Gambar 3. Data citra 4



Gambar 4. Data Citra 5

Tabel 2. Perhitungan RMSE dan PSNR Data Citra Kedua

No.	Nama	Perhitungan	
		<i>RMSE</i>	<i>PSNR</i>
1.	IMG_0327	18.06	22.99
2.	IMG_0256	39.92	16.11
3.	IMG_0251	23.26	20.79

Pada tabel 1. 2 pengujian citra dengan banyak objek menunjukkan bahwa nilai RMSE dari ketiga citra masih diatas 10 dan yang mendekati yaitu 18.06 (IMG\_0327) ini mengartikan citra cukup berbeda dengan citra asli karena jika nilai RMSE semakin kecil maka citra akan semakin mendekati citra asli berbeda dengan nilai PSNR dari perbaikan kedua citra menunjukkan nilai yang dibawah 30 dB dan yang paling mendekati yaitu 22,99 (IMG\_0327), karena jika nilai PSNR semakin tinggi maka semaikin kecil *Noise* yang ada pada citra yang telah diperbaiki.

3. Pengujian data citra yang ketiga berjumlah 5 data yaitu citra dengan satu objek.



Gambar 5. Data Citra



Gambar 6. Data Citra 7



Gambar 7. Data Citra 8



Gambar 8. Data Citra 9



Gambar 9. Data Citra 10

Tabel 3 Perhitungan RMSE dan PSNR Data Citra Ketiga

No.	Nama	Perhitungan	
		RMSE	PSNR
1.	IMG_0225	30.99	18.30
2.	IMG_0182	32.06	18.01
3.	IMG_0181	23.26	20.79
4.	IMG_0306	42.43	15.57
5.	IMG_0177	43.05	15.45

Pada tabel 1. 3 menunjukkan pengujian citra dengan satu objek menunjukkan bahwa nilai RMSE dari kelima citra masih diatas 10 dan yang mendekati yaitu 23,26 (IMG\_0181) ini mengartikan citra jauh berbeda dengan citra asli karena jika nilai RMSE semakin kecil maka citra akan semakin mendekati citra asli berbeda dengan nilai PSNR dari perbaikan kedua citra menunjukkan nilai yang dibawah 30

dB dan yang paling mendekati yaitu 20,79 (IMG\_181), karena jika nilai PSNR semakin tinggi maka semakin kecil *Noise* yang ada pada citra yang telah diperbaiki.

#### IV. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat dari implementasi metode *Histogram Equalization* untuk memperbaiki kualitas citra dari *handphone* lama adalah Penerapan RMSE dan PNSR untuk pengujian citra yang diperbaiki menggunakan metode *Histogram Equalization* menunjukkan nilai RMSE dari semua citra mempunyai nilai lebih dari 10 dengan rata-rata 27,95 yang bisa diartikan citra mengalami perubahan yang signifikan, sedangkan untuk nilai dari pengujian PSNR dengan rata-rata 19,96 dB menunjukkan bahwa semua citra memiliki nilai PSNR yang kurang dari 30 dB sebagai nilai standar untuk citra mengalami perbaikan kualitas

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sholihin, R. A., & Purwoto, B. H. (2014). Perbaikan Citra dengan Menggunakan Median Filter dan Metode *Histogram Equalization*. *Jurnal Emitor Vol. 14 No. 02*, 40-46.
- [2] Hartono, B., & Lusiana, V. (2014, Januari). Analisa Teknik Adaptive *Histogram Equalization* dan Contrast Stretching untuk Perbaikan Kualitas Citra. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik Volume 19, No.1*, 1-10.
- [3] Aripin, S., Ginting, G. L., & Silalahi, N. (2017). Penerapan Metode RetineX untuk Meningkatkan Kecerahan Citra pada Hasil Screenshot. *Media Informatika Budidarma, Vol 1, No 1*, 24-27.
- [4] Sunandar, H. (2017). Perbaikan kualitas Citra Menggunakan Metode Gaussian Filter. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem) Volume 2 No. 1*, 19-22.
- [5] Haidi, I., & Sia, K. P. (2007, November). Brightness Preserving Dynamic *Histogram Equalization* for Image Contrast. *IEEE Transaction and Consumer Electronic, Vol. 53*.
- [6] Sinurat, S., & Siagian, E. (2021). Peningkatan Kualitas Citra Dengan Gaussian Filter Terhadap Citra Hasil Deteksi Robert. *Pelita Informatika : Informasi dan Informatika, Volume 9, Nomor 3*, 225-231.
- [7] Munir, R. (2004). *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika.
- [8] Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI
- [9] Yuwono, B. (2010). *Image Smoothing Menggunakan Mean Filtering, Median Filtering, Modus Filtering dan Gaussian Filtering*. Yogyakarta.
- [10] Ahmad, N., & Hadinegoro, A. (2012). Metode *Histogram Equalization* untuk Perbaikan Citra Digital. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012 (Semantik 2012)*, 439-445.