

Pengolahan Citra Untuk Mengetahui Tingkat Perubahan Noise Pada Media Penampung Air Menggunakan Metode Histogram Citra

Guswita Dewi

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: guswitadewi08@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: guswitadewi08@gmail.com

Abstrak—Sebuah citra kaya akan informasi, namun seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan mutu (*degradasi*) citra yaitu penurunan kualitas citra, misalnya karena mengandung cacat atau derau (*noise*), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. *Image enhancement* adalah cara yang umum digunakan dalam meningkatkan kualitas citra. Perbaikan citra (*image enhancement*) bertujuan untuk mendapatkan tampilan citra dengan bentuk visualisasi yang lebih baik. Banyak teknik atau metode yang digunakan dalam perbaikan citra (*image enhancement*). Antara lain menggunakan perataan metode histogram citra (*histogram equalization*). Penggunaan citra digital semakin meningkat karena kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh citra digital tersebut, antara lain kemudahan dalam mendapatkan gambar, memperbanyak gambar, pengolahan gambar dan lain-lain. Tetapi tidak semua citra digital memiliki tampilan visual yang memuaskan mata manusia. Ketidakpuasan itu dapat timbul karena adanya noise, kualitas pencahayaan pada citra digital yang terlalu gelap atau terlalu terang. Sehingga diperlukan metode untuk dapat memperbaiki kualitas citra digital tersebut. Untuk meningkatkan kualitas citra dari sisi kontras warna maka kita bisa memberikan perlakuan pada histogramnya. Perlakuan yang dimaksud di dalam artikel ini adalah equalization histogram pada citra dalam level ke-abu-an (*grayscale*). Histogram citra dikatakan baik bila mampu melibatkan semua level atau aras yang mungkin pada level ke-abu-an. Tentu saja tujuannya agar mampu menampilkan detil pada citra sehingga mudah untuk diamati. Proses perubahan dan perbaikan citra digital ini dilakukan dengan menggunakan MATLAB.

Kata Kunci: Citra; Perbaikan Citra; Metode Histogram Citra

Abstract—An image is rich in information, but often the images we possess undergo image quality degradation, such as a decrease in image quality due to defects or noise, overly contrasting colors, lack of sharpness, blurring, and so on. Image enhancement is a commonly used method to improve image quality. Image enhancement aims to achieve a visually better representation of the image. Various techniques or methods are employed in image enhancement, including the use of histogram equalization methods. The use of digital images is increasing due to the advantages they offer, such as ease of obtaining, reproducing, and processing images. However, not all digital images have a visually pleasing appearance. Dissatisfaction may arise due to noise, poor lighting quality in digital images being too dark or too bright. Therefore, methods are needed to improve the quality of these digital images. To enhance the image quality in terms of color contrast, treatment can be applied to its histogram. The treatment referred to in this article is histogram equalization on grayscale images. An image histogram is considered good if it can involve all possible levels or shades in grayscale. Of course, the goal is to display details in the image for easy observation. The process of changing and improving digital image quality is carried out using MATLAB.

Keywords: Image, Image Enhancement; Image Histogram Method; Histogram Equalization

1. PENDAHULUAN

Perkembangan signifikan di bidang pengolahan citra telah menjadi bagian integral dalam kehidupan manusia, khususnya dalam upaya meningkatkan kualitas citra. Perbaikan kualitas citra menjadi penting karena adanya berbagai faktor seperti noise, citra ulang yang terkikis waktu, noda, dan kerusakan citra yang mungkin disebabkan oleh faktor alam atau tindakan tidak disengaja. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan langkah-langkah dalam perbaikan kualitas gambar citra.

Noise, sebagai efek samping dari penggunaan sensor elektronik untuk mengumpulkan cahaya, dapat diibaratkan sebagai kulit padi yang muncul saat memanen. Noise merupakan sesuatu yang tidak diinginkan tetapi selalu muncul sebagai akibat dari ketidaksempurnaan kinerja sensor. Kehadiran noise pada foto dapat merugikan, menyebabkan berkurangnya detail dan citra tampak tidak menyenangkan[1][2].

Gangguan pada citra, yang umumnya berupa variasi intensitas pixel yang tidak berkorelasi dengan tetangganya, seringkali disebut sebagai noise. Citra yang terpengaruh oleh noise membutuhkan langkah-langkah perbaikan untuk meningkatkan kualitasnya. Salah satu metode umum yang digunakan untuk meningkatkan kualitas citra adalah Image Enhancement. Perbaikan citra bertujuan untuk mencapai tampilan citra dengan visualisasi yang lebih baik, maksimalkan konten informasi dalam citra input[3].

Citra digital hasil pencitraan jarak jauh, seperti menggunakan teleskop, atau citra hasil perekaman medis seperti rontgen, USG, atau scan, seringkali mengalami gangguan berupa distorsi cahaya, noise, dan gangguan lainnya. Hal ini dapat menyebabkan objek-objek pada citra menjadi kurang jelas atau bahkan kabur. Untuk mengatasi permasalahan seperti ini, metode Histogram Citra menjadi solusi yang relevan.

Histogram merupakan grafik yang menunjukkan frekuensi kemunculan setiap nilai gradasi warna. Ketika digambarkan pada koordinat kartesian, sumbu X menunjukkan tingkat warna, sedangkan sumbu Y menunjukkan frekuensi kemunculan[4][5].

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kebersihan penampung air melalui dua tahapan utama. Pertama, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perubahan pada tingkat kebisingan (noise) dalam citra menggunakan metode

histogram citra. Melalui tahap ini, diharapkan dapat dicapai perbaikan kualitas citra dengan mengurangi tingkat kebisingan yang mungkin terjadi. Kedua, tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah aplikasi yang dapat mengimplementasikan perubahan pada tingkat kebisingan citra dengan memanfaatkan metode histogram citra. Dengan merancang aplikasi ini, diharapkan akan lebih memudahkan dan mempercepat proses perubahan noise pada citra, meningkatkan efisiensi, dan menghasilkan hasil yang lebih baik dalam upaya meningkatkan kebersihan penampung air.

Melalui penelitian ini, penulis berharap dapat menggambarkan beberapa manfaat yang dapat diperoleh. Pertama, diharapkan penelitian ini mampu memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kualitas citra setelah mengalami perubahan atau perataan noise menggunakan metode histogram citra. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih jelas mengenai efektivitas metode tersebut dalam meningkatkan kualitas citra. Selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan kontribusi dalam pengembangan teknik perubahan noise pada citra dengan memberikan solusi atau teknik yang lebih unggul melalui penerapan metode histogram citra, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan hasil yang lebih baik dalam penanganan noise pada citra.

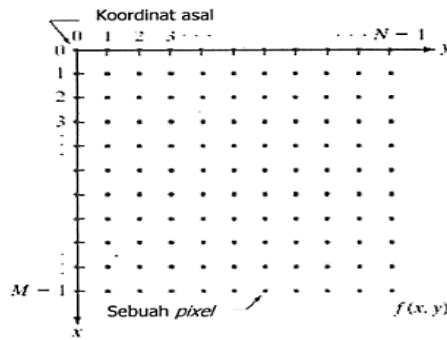
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh beberapa penelitian salah satunya seperti Akhmad Fadjeri dkk pada tahun 2022 membahas tentang karakteristik morfologi tanaman selada menggunakan pengolahan citra digital. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini diketahui bahwa hasil dalam bentuk matematis dengan rata-rata luas 9.593.622.205.915.820 piksel, perimeter (keliling) 8.427.724.410.694.360 piksel, panjang 829.877.174.308.893 piksel dan lebar 829.877.174.308.893 piksel. Maka diperoleh kesimpulan bahwa tahapan pengolahan citra digital menggunakan metode deteksi tepi dan ekstraksi ciri bentuk dan warna dengan pengklarifikasian orde 1 dapat di gunakan untuk mengidentifikasi karakteristik morfologi tanaman selada jenis green rapid[6]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Fani Nurona dkk pada tahun 2021 membahas klasifikasi buah segar dan busuk menggunakan ekstraksi fitur H-Moment, Haralick dan Histogram. Penelitian ini mendapatkan akurasi yang sangat tinggi yakni 99.6% sangat baik sekali. Namun guna memperbaharui penelitian bisa mencoba beberapa fitur dan algorithma yang berbeda agar mendapatkan perbandingan atau hasil yang lebih maksimal[7]. Penelitian selanjutnya oleh Haidy Anazmar dkk pada tahun 2019 membahas analisis performansi sistem pendeteksi kualitas kayu jati menggunakan pengolahan citra dengan metode *histogram of oriented gradients dan support vector machine*. Berdasarkan hasil pengujian sistem untuk mendeteksi kualitas kayu jati yang telah dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi ciri HOG dan metode klasifikasi SVM, didapatkan nilai akurasi terbaik yang dihasilkan adalah sebesar 96,67% dengan waktu komputasi 0,257 seconds. Parameter HOG yang digunakan adalah cell size 20×20, block size 8×8, dan bin numbers 9. Sedangkan untuk parameter SVM menggunakan jenis kernel Polynomial dengan multiclass OAA[8]. Penelitian dilakukan oleh Silvia Ratna pada tahun 2020 membahas tentang pengolahan citra digital dan histogram dengan phyton dan text editor phycharm. Dari hasil pengolahan citra dan histogram dapat dibedakan hasil dan dapat diambil gambar sesuai dengan keperluan pengguna gambar tersebut[9]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Yelly N. Nabuasa pada tahun 2019 membahas perbandingan metode *histogram equalization dan spesification* pada citra abu-abu. Pada penelitian ini diketahui bahwa histogram equalization komputasinya sederhana dan otomatis, sedangkan spesifikasi lebih kompleks karena melibatkan penentuan nilai histogram oleh pengguna. Equalization cocok untuk pembuatan histogram seragam, sementara spesifikasi dapat digunakan untuk histogram yang lebih beragam dan kompleks[10].

Dalam konteks ini, muncul ide untuk membuat aplikasi penelitian dengan judul "Pengolahan Citra Untuk Mengetahui Tingkat Perubahan Noise Pada Media Penampung Air Menggunakan Metode Histogram Citra."

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Citra

Dalam pengertian yang umum, citra merupakan gambar. Dalam arti khusus, citra merupakan suatu gambaran visual mengenai suatu objek atau beberapa objek[11]. Citra dibagi menjadi dua jenis, yaitu citra analog dan citra digital. Citra analog merupakan citra yang dapat dijumpai pada kertas misalkan foto mahasiswa dikartu mahasiswa. Citra digital adalah citra yang dinyatakan dalam himpunan data digital dan mampu di olah oleh komputer[12][13]. Masukan pada citra digital dilakukan dengan menggunakan beberapa perangkat digital.sebagai contoh, gambar awan diperoleh melalui kamera digital. Citra yang terdapat pada komputer tersusun atas beberapa piksel. Sebuah piksel berupa sebuah titik. Setiap piksel memiliki koordinat, yang disimbolkan dalam bentuk (x,y) dengan x menerangkan kolom dan y menerangkan baris. Umumnya, koordinat pada bagian kiri atas dinyatakan dengan (0,0). Dengan demikian, jika suatu citra berukuran O baris dan P kolom atau biasa sinyatakan dengan M x N, maka koordinat piksel terbawah dan terkanan berada di koordinat (M-1,N-1). Pada gambar 1 menunjukkan gambar koordinat piksel.



Gambar 1. Koordinat Pikel

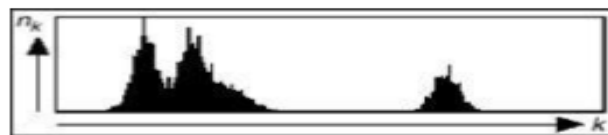
Citra digital dibentuk oleh sekumpulan angka dalam array dua dimensi. Tiap angka menggambarkan warna dari tiap titik dalam gambar sesuai dengan mode warna yang digunakan dan dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad (1)$$

Nilai pada suatu irisan antara baris dan kolom (padaposisix,y) disebut dengan picture elements, image elements, atau pixels.

2.2 Histogram Citra

Informasi penting mengenai isi citra digital dapat diketahui dengan membuat histogram citra. Histogram citra adalah grafik yang menggambarkan penyebaran kuantitatif nilai derajat keabuan (greylevel) pixel di dalam (atau bagian tertentu) citra[14]. Misalkan citra digital memiliki L derajat keabuan, yaitu dari nilai 0 sampai L-1 (misalnya pada citra dengan kuantisasi derajat keabuan 8 bit, nilai derajat keabuan dari 0 sampai 255)[15][9]. Gambar 2 memperlihatkan contoh sebuah histogram citra, yang dalam hal ini k menyatakan derajat keabuan dan nk menyatakan jumlah pixel yang memiliki nilai keabuan k.



Gambar 2. Histogram

2.3 Noise

Noise adalah efek samping dari penggunaan sensor elektronik yang dipakai untuk mengumpulkan cahaya. Ibaratnya kalau anda memanen padi, noise adalah kulit padi sementara beras adalah fotonya[16]. Dia adalah sesuatu yang tidak diinginkan, namun akan selalu muncul sebagai akibat dari ketidaksempurnaan kinerja sensor. Noise pada foto ditengarai sebagai penyebab berkurangnya detail dan tampak tidak bagus dilihat[17]. *Noise* pada foto digital tersusun atas dua elemen: didalam warna (*chroma noise*) dan dalam gelap terang. *Noise* dalam warna biasa disebut *chroma noise* dan secara visual memiliki efek membuat foto tampak lebih tidak bagus dilihat. *Noise* dalam gelap terang biasa disebut *luminance noise*[17].

2.4 Kerangka Kerja Penelitian

Dalam menyelesaikan laporan ini penulis memperoleh data dengan menggunakan beberapa metode, yaitu :

a. Studi Literatur

Metode ini adalah pengumpulan data dengan mencari beberapa teori-teori pendukung melalui buku, jurnal, dan internet yang berhubungan dengan topic pembahasan.

b. Penelitian Lapangan

Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data secara nyata karena langsung berhadapan dengan objek penelitian. Teknik yang dilakukan, yaitu Pengamatan (observasi).

c. Analisa Masalah

Metode ini digunakan untuk meneliti masalah-masalah yang ditemukan dalam melakukan kebersihan bak air menggunakan metode Histogram citra.

d. Perancangan

Tahap ini melakukan perancangan aplikasi pengolahan citra menggunakan bahasa pemrograman Matlab versi 2013.

e. Implementasi dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengkodean program pada aplikasi Pengolahan Citra dan melakukan pengujian sistem untuk mengetahui apakah sistem dilakukan sesuai kebutuhan.

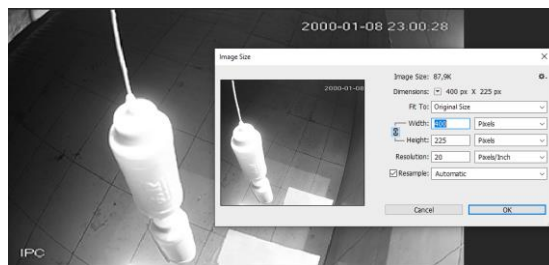
f. Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan skripsi bertujuan untuk dilakukan sebagai dokumentasi hasil penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa

Dalam penelitian ini dilakukan analisis perbaikan sisi citra dengan algoritma Histogram Citra di dalam gambar gray-scale menyatakan distribusi dari derajat keabuan (terang/gelap) pada suatu gambar. Dari histogram dapat dilihat apakah gambar tersebut lebih banyak warna gelap atau lebih banyak warna terang. Adapun hasil screenshot dari kamera cctv beserta ukuran gambarnya yang diolah menggunakan aplikasi photoshop CC sebagai berikut.



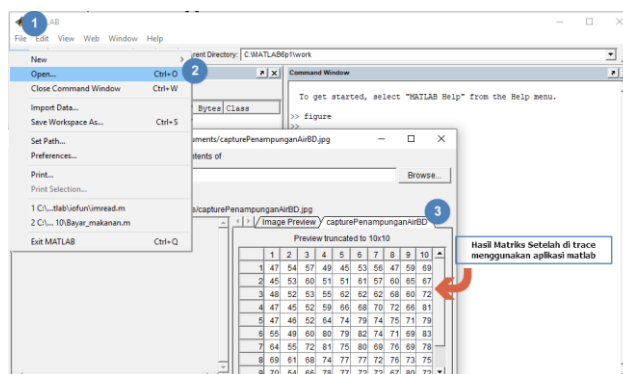
Gambar 3. Tampilan Gambar Grayscale Penampungan Air

Perbaikan kualitas citra diperlukan karena sering kali citra yang diuji mempunyai kualitas yang buruk, misalnya citra mengalami derau (noise) pada saat pengiriman melalui saluran transmisi, citra terlalu gelap atau terang, citra kurang tajam, kabur, dan sebagainya.

Di samping cacah intensitas kecerahan, jumlah piksel yang digunakan untuk menyusun suatu citra mempengaruhi kualitas citra. Istilah resolusi citra biasa dinyatakan jumlah piksel pada arah lebar dan tinggi. Resolusi piksel biasa dinyatakan dengan notasi $m \times n$, dengan m menyatakan tinggi dan n menyatakan lebar dalam jumlah piksel. Contoh pada citra di bawah menunjukkan bahwa gambar dinyatakan dalam berdimensi 400×225 piksel dengan nilai resolusi 20 seperti ditampilkan pada gambar 3 di atas.

3.2 Penerapan Metode Histogram Citra

Sebelum melakukan perancangan program perbaikan sisi citra dengan metode Histogram Citra, terlebih dahulu dilakukan analisa bagaimana cara melakukan perbaikan sisi citra dengan menggunakan metode tersebut. Dalam analisa ini ada operasi matematis penting dalam pengolahan citra : Contoh kasus gambar penampungan air yang sudah didapatkan nilai matriksnya dengan menggunakan matlab sebagai berikut.



Gambar 4. Cara Trace Nilai Matriks Gambar Penampungan Air

Karena tampilan gambar 4 tidak bisa menampilkan semua nilai matriks secara keseluruhan maka nilai matriks tersebut dipindahkan ke dalam bentuk excel seperti tampilan berikut.

Tabel 1. Matriks Gambar Peampungan Air

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	47	54	57	49	45	53	56	47	59	69
2	45	53	60	51	51	61	57	60	65	67
3	48	52	53	55	62	62	62	68	60	72
4	47	45	52	59	66	68	70	72	66	81

5	47	46	52	64	74	79	74	75	71	79
6	55	49	60	80	79	82	74	71	69	83
7	64	55	72	81	75	80	69	76	69	78
8	69	61	68	74	77	77	72	76	73	75
9	70	54	66	78	77	72	72	67	80	72
10	60	48	71	72	73	76	73	62	87	76

a. Membuat histogram

Di dalam gambar grayscale menyatakan distribusi dari derajat keabuan (terang/gelap) pada suatu gambar. Misalkan citra digital memiliki L derajat keabuan, yaitu dari nilai 0 sampai L – 1 (misalnya pada citra dengan kuantisasi derajat keabuan 8 -bit, nilai derajat keabuan dari 0 sampai 255). Secara matematis histogram citra dihitung dengan rumus.

$$h_i = \frac{n_i}{n}, i = 0, 1 \dots L - 1 \dots \quad (2)$$

Plot h_i versus f_i dinamakan histogram. Gambar 5 adalah contoh sebuah histogram citra. Secara grafis histogram ditampilkan dengan diagram batang. Perhatikan dari persamaan 1 bahwa nilai n_i telah dinormalkan dengan membaginya dengan n . Nilai h_i berada di dalam selang 0 sampai 1. Adapun penerapan rumus di atas dapat diaplikasikan dalam bentuk histogram menggunakan aplikasi photoshop sebagai berikut.

b. Perhitungan histogram nilai matrik citra *grayscale* pada hasil *capture* penampungan air

Tabulasi perhitungan histogramnya ditunjukkan pada tabel 2 mudah dilihat bahwa semakin besar nilai n_i maka semakin besar pula nilai h_i .

Tabel 2. Tabulasi Perhitungan Histogram

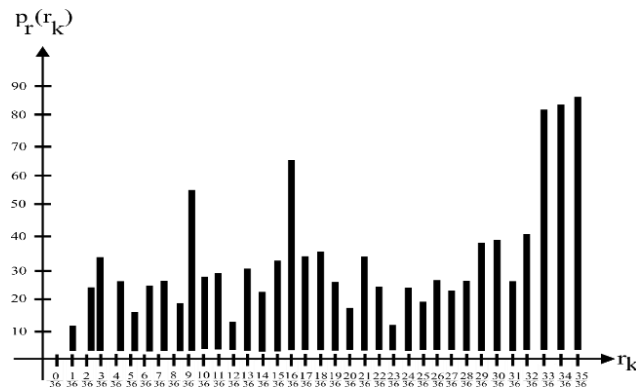
<i>i</i>	<i>N_i</i>	<i>h_i = n_i/n (n=100)</i>
45	3	0,030
47	4	0,040
48	2	0,020
49	2	0,020
51	2	0,020
52	3	0,030
53	2	0,020
54	2	0,020
55	3	0,030
56	1	0,010
57	2	0,020
59	2	0,020
60	5	0,050
61	2	0,020
62	3	0,030
64	2	0,020
65	1	0,010
66	2	0,020
67	2	0,020
68	3	0,030
69	4	0,040
70	2	0,020
71	3	0,030
72	6	0,060
73	3	0,030
74	4	0,040
75	3	0,030
76	4	0,040
77	3	0,030
78	2	0,020
79	2	0,020
80	3	0,030
81	2	0,020
82	1	0,010
83	1	0,010
87	1	0,010

Berikut ini ditampilkan tabel hasil Capture penampungan air.

Tabel 3. Hasil *Capture* Penampungan Air

K	Rk	Nk	n	Pr(rk)=nk/n
0	0/36=0,00	0	3	0
1	1/36=1,11	47	4	11,75
2	2/36=2,22	48	2	24
3	3/36=3,33	49	2	24,5
4	4/36=4,44	51	2	25,5
5	5/36=5,55	52	3	17,333333
6	6/36=6,66	53	2	26,5
7	7/36=7,77	54	2	27
8	8/36=8,88	55	3	18,333333
9	9/36=9,99	56	1	56
10	10/36=10,1010	57	2	28,5
11	11/36=11,1111	59	2	29,5
12	12/36=12,1212	60	5	12
13	13/36=13,1313	61	2	30,5
14	14/36=14,1414	62	3	20,666667
15	15/36=15,1515	64	2	32
16	16/36=16,1616	65	1	65
17	17/36=17,1717	66	2	33
18	18/36=18,1818	67	2	33,5
19	19/36=19,1919	68	3	22,666667
20	20/36=20,2020	69	4	17,25
21	21/36=21,2121	70	2	35
22	22/36=22,2222	71	3	23,666667
23	23/36=23,2323	72	6	12
24	24/36=24,2424	73	3	24,333333
25	25/36=25,2525	74	4	18,5
26	26/36=26,2626	75	3	25
27	27/36=27,2727	76	4	19
28	28/36=28,2828	77	3	25,666667
29	29/36=29,2929	78	2	39
30	30/36=30,3030	79	2	39,5
31	31/36=31,3131	80	3	26,666667
32	32/36=32,3232	81	2	40,5
33	33/36=33,3333	82	1	82
34	34/36=34,3434	83	1	83
35	35/36=35,3535	87	1	87

c. Histogram yang dihasilkan dari perhitungan di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Histogram yang dihasilkan dari perhitungan hasil *capture* penampung air

d. Perhitungan perataan histogram

$$S_1 = T_{(r_0)} \sum_{j=0}^0 P_r(r_j) = 11,75$$

$$S_2 = T_{(r_0)} \sum_{j=0}^1 P_r(r_j) = 11,75 + 24 = 35,75$$

$$S_3 = T_{(r_0)} \sum_{j=0}^2 P_r(r_j) = 11,75 + 24 + 24,5 = 60,5$$

$$S_4 = T_{(r_0)} \sum_{j=0}^3 P_r(r_j) = 11,75 + 24 + 24,5 + 25,5 = 80,75$$

Lakukan perhitungan diatas sampai dengan S_{35} .

Selanjutnya melakukan pembulatan nilai perataan histogram sebagai berikut.

$$S_1 = 11,75 \text{ lebih dekat ke nilai } 1/36 = 1,11, \text{ maka } S_1 = 1/36$$

$$S_2 = 35,75 \text{ lebih dekat ke nilai } 21/36 = 21,21, \text{ maka } S_2 = 21/36$$

$$S_3 = 60,5 \text{ lebih dekat ke nilai } 16/36 = 16,16, \text{ maka } S_3 = 16/36$$

$$S_4 = 85,75 \text{ lebih dekat ke nilai } 35/36 = 35,35, \text{ maka } S_4 = 35/36$$

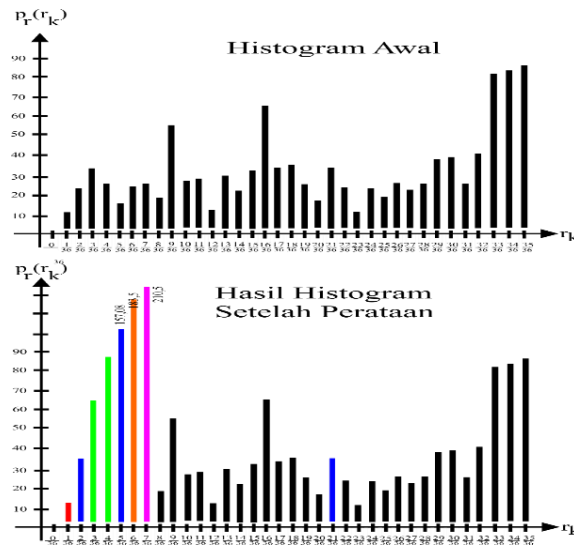
Dan seterusnya sampai dengan S_{35} .

Maka hasil transformasinya adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Transformasi

K	Rk	Sk
0	0	1/36
1	1/36	21/36
2	21/36	16/36
3	16/36	35/36
4	35/36	35/36
5	35/36	35/36
6	35/36	35/36
7	35/36	35/36
8	35/36	35/36
9	35/36	35/36
10	35/36	35/36
11	35/36	35/36
12	35/36	35/36
13	35/36	35/36
14	35/36	35/36
15	35/36	35/36
16	35/36	35/36
17	35/36	35/36
18	35/36	35/36
19	35/36	35/36
20	35/36	35/36
21	35/36	35/36
22	35/36	35/36
23	35/36	35/36
24	35/36	35/36
25	35/36	35/36
26	35/36	35/36
27	35/36	35/36
28	35/36	35/36
29	35/36	35/36
30	35/36	35/36
31	35/36	35/36
32	35/36	35/36
33	35/36	35/36
34	35/36	35/36
35	35/36	35/36

Sehingga setelah terjadinya proses perataan pada citra maka akan mengalami perubahan terhadap nilai citra awal, berikut tampilan perubahan histogramnya.

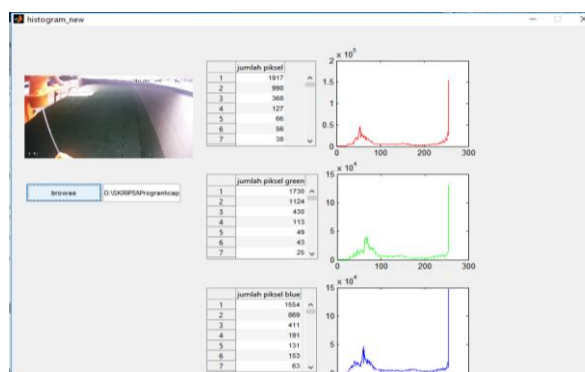


Gambar 6. Hasil Histogram Setelah Perataan

Maka tingkat perubahan *Noise* adalah nilai hasil histogram setelah perataan:
 Sb rk pada $S1=1/36$ hasil histogram setelah perataan adalah 11,75.
 Sb rk pada $S2=2/36$ hasil histogram setelah perataan adalah 35,75.
 Sb rk pada $S3=3/36$ hasil histogram setelah perataan adalah 60,5.
 Sb rk pada $S4=4/36$ hasil histogram setelah perataan adalah 85,75.

3.3 Hasil Pengujian Program

Hasil pengujian program menampilkan hasil output dari sebuah input data pada aplikasi yang telah siap.



Gambar 7. Jumlah Pikel Beserta Histogramnya

Setelah proses input gambar dilakukan maka gambar akan keluar dan jumlah piksel beserta histogramnya dari gambar tersebut.

4. KESIMPULAN

Dalam rangka mengevaluasi efektivitas metode Histogram Citra dalam perbaikan citra, analisis dan pembahasan yang dilakukan telah membawa pada beberapa kesimpulan penting. Pertama, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Histogram Citra terbukti efektif secara signifikan hanya pada citra yang memiliki tingkat grafik noise yang cukup. Hal ini menegaskan perlunya evaluasi karakteristik tingkat kebisingan citra sebelum memilih metode perbaikan yang tepat. Keberhasilan metode ini sangat tergantung pada sejauh mana tingkat kebisingan yang ada di citra tersebut. Kedua, dalam merancang perangkat lunak perbaikan citra, penting untuk mempertimbangkan penerapan metode Histogram Citra, terutama pada tingkat grafik noise. Dengan memasukkan metode ini secara tepat, perangkat lunak dapat dioptimalkan untuk memberikan hasil yang lebih baik. Penting untuk dicatat bahwa kesuksesan metode Histogram Citra dalam perbaikan citra sangat tergantung pada pemahaman yang mendalam tentang karakteristik citra dan pemilihan parameter yang sesuai dengan tingkat kebisingan yang ada. Selanjutnya, kesimpulan ini memberikan arahan praktis bagi praktisi dan peneliti dalam penggunaan metode Histogram Citra dalam konteks perbaikan citra. Menekankan pada pentingnya memilih metode yang sesuai dengan karakteristik citra dan mempertimbangkan faktor-faktor seperti tingkat kebisingan adalah kunci untuk mencapai hasil yang optimal. Terakhir, penelitian ini menegaskan

bahwa dalam konteks pengembangan perangkat lunak perbaikan citra, platform software seperti Matlab versi 2013 memberikan dukungan yang efisien dan efektif. Oleh karena itu, penggunaan metode Histogram Citra pada platform tersebut dapat menjadi pilihan yang menguntungkan dalam menghadapi tantangan perbaikan citra dengan tingkat kebisingan yang bervariasi.

REFERENCES

- [1] K. Kersen, E. Pratama, D. H. Winata, and M. B. P. Sansaya, "Reduksi Noise pada Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB," in *MDP Student Conference, 2022*, pp. 160–167.
- [2] N. Fadillah and C. R. Gunawan, "Mendeteksi Keakuratan Metode Noise Salt and Pepper dengan Median Filter," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 91–95, 2019.
- [3] W. Muhammad Muhibbul, D. P. P. DANAR PUTRA PAMUNGKAS, and R. W. RESTY WULANNINGRUM, "SEGMENTASI CITRA PENYAKIT DAUN BAWANG MERAH MENGGUNAKAN K-MEANS DAN OTSU." Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2023.
- [4] I. W. A. W. Kusuma and A. Kusumadewi, "Penerapan Metode Contrast Stretching, Histogram Equalization Dan Adaptive Histogram Equalization Untuk Meningkatkan Kualitas Citra Medis Mri," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [5] G. Winarno, M. Irsal, C. A. Karenina, G. Sari, and R. N. Hidayati, "Metode Histogram Equalization untuk Peningkatan Kualitas Citra dengan Menggunakan Studi Phantom Lumbosacral," *J. Kesehat. Vokasional*, vol. 7, no. 2, p. 104, 2022.
- [6] A. Fadjeri, B. A. Saputra, D. K. A. Ariyanto, and L. Kurniatin, "Karakteristik Morfologi Tanaman Selada Menggunakan Pengolahan Citra Digital," *J. Ilm. Sinus Vol.*, vol. 20, no. 2, 2022.
- [7] F. N. Cahya and R. Pebrianto, "Klasifikasi Buah Segar dan Busuk Menggunakan Ekstraksi Fitur Hu-Moment, Haralick dan Histogram," *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 490852, 2021.
- [8] H. Anazmar, J. Raharjo, and R. Rahmania, "Analisis Performansi Sistem Pendeteksi Kualitas Kayu Jati Menggunakan Pengolahan Citra Dengan Metode Histogram Of Oriented Gradients Dan Support Vector Machine," *eProceedings Eng.*, vol. 6, no. 2, 2019.
- [9] S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm," *Technol. J. Ilm.*, vol. 11, no. 3, pp. 181–186, 2020.
- [10] Y. N. Nabuasa, "Pengolahan citra digital perbandingan metode histogram equalization dan spesification pada citra abu-abu," *Jl Komputer, UN Cendana, C. Digit. E. Histogram*, vol. 7, no. 1, pp. 87–95, 2019.
- [11] D. Andika and D. Darwis, "Modifikasi Algoritma Gifshuffle Untuk Peningkatan Kualitas Citra Pada Steganografi," *J. Ilm. Infrastruktur Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 19–23, 2020.
- [12] N. W. Dari, "Identifikasi Deteksi Tepi Pada Pola Wajah Menerapkan Metode Sobel, Roberts dan Prewitt," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 85–91, 2022.
- [13] N. Z. Munantri, H. Sofyan, and M. Y. Florestiyanto, "Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon," *Telemat. J. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 16, no. 2, pp. 97–104, 2020.
- [14] R. R. Basir, "Segmentasi Citra Dengan Histogram Thresholding Menggunakan Analisis Cluster Hirarkis," *Jupiter J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–17, 2020.
- [15] I. S. Rufiana, "Representasi Grafik Sebagai Alat Penalaran Statistis," in *Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajaran 2019*, 2019, pp. 378–385.
- [16] D. Y. Simanjuntak, "REDUKSI NOISE SALT AND PAPER PADA CITRA PANKROMATIK MENGGUNAKAN METODE MEDIAN FILTER," *Inf. dan Teknol. Ilm.*, vol. 7, no. 1, pp. 18–23, 2019.
- [17] A. Yudhana and S. A. Wijaya, "Penerapan Metode Median Filtering untuk Optimasi Deteksi Wajah pada Foto Digital," *J. Innov. Inf. Technol. Appl.*, vol. 4, no. 1, pp. 51–60, 2022.