

## Image Enhancement Pada Screen Capture CCTV Dengan Menggunakan Metode Histogram Ekualisasi

Hendro Nugroho

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
dosh3ndro@gmail.com

### Abstrak

Penggunaan kamera Closed Circuit Television (CCTV) banyak digunakan saat ini terutama perusahaan atau industry, pertokoan dan tempat-tempat strategis lainnya. Dengan menggunakan kamera CCTV keamanan tempat tersebut akan terjamin. Akan tetapi kekurangan dari kamera CCTV adalah apabila ruangan tidak memiliki cahaya kurang (gelap) maka hasil objek yang terekam tidak maksimal. Untuk mengatasi permasalahan diatas maka perlu adanya Histogram Ekualisasi yang dapat memberikan perbaikan kualitas citra (Image Enhancement). Untuk citra yang diambil sebagai Image Enhancement sebagai contoh uji coba penelitian adalah citra Screen Capture CCTV. Dari citra Screen Capture CCTV tersebut dilakukan tahap-tahap pemrosesan citra untuk menghasilkan perbaikan kualitas citra yang baik. Rencana pengambilan data citra screen Capture CCTV sejumlah 5 citra. Cara kerja sistem informasi Image Enhancement adalah citra screen Capture CCTV di praproses dengan ukuran 200x260 piksel BMP, kemudian citra di Grayscale untuk dijadikan nilai piksel yang seragam, selanjutnya citra di histogram ekualisasi untuk intensitas menjadi seragam. Untuk menguji tingkat kualitas citra menggunakan metode ekstraksi tekstur histogram berbasis rata-rata intensitas dan deviasi standar.

**Kata kunci:** Image Enhancement, Screen Capture CCTV, Grayscale, Histogram Ekualisasi, Ekstraksi Tekstur histogram rata-rata Intensitas dan deviasi standar

### Abstract

The uses of Camera Closed Circuit Television (CCTV) is widely uses today, especially the company or industry, shops and other strategic places. By using the appropriate security CCTV cameras will be assured. But a shortage of CCTV cameras is that if the room does not have less light (dark) then object recorded results are not optimal. To over come the above problems, the need for Histogram Equalization to provide improved quality of the image (Image Enhancement). For images taken as Image Enhancement example is the research trial screen capture CCTV image. From the CCTV image screen capture image do image processing steps to produce a good image quality improvement. Plan image data screen capture CCTV of the five image. How the system works is information Image Enhancement screen image capture CCTV in preprocessing with the size of 200x260 pixel BMP, later in Grayscale image to be used as uniform pixel values, here in after image n histogram equalization to be uniform intensity. To test the quality rate of the image using the histogram texture based extraction methods intensity average and standard deviation.

**Keywords:** Image Enhancement, Screen Capture CCTV, Grayscale, Histogram Equalization, extraction histogram texture intensity average and standard deviation.

### 1. Pendahuluan

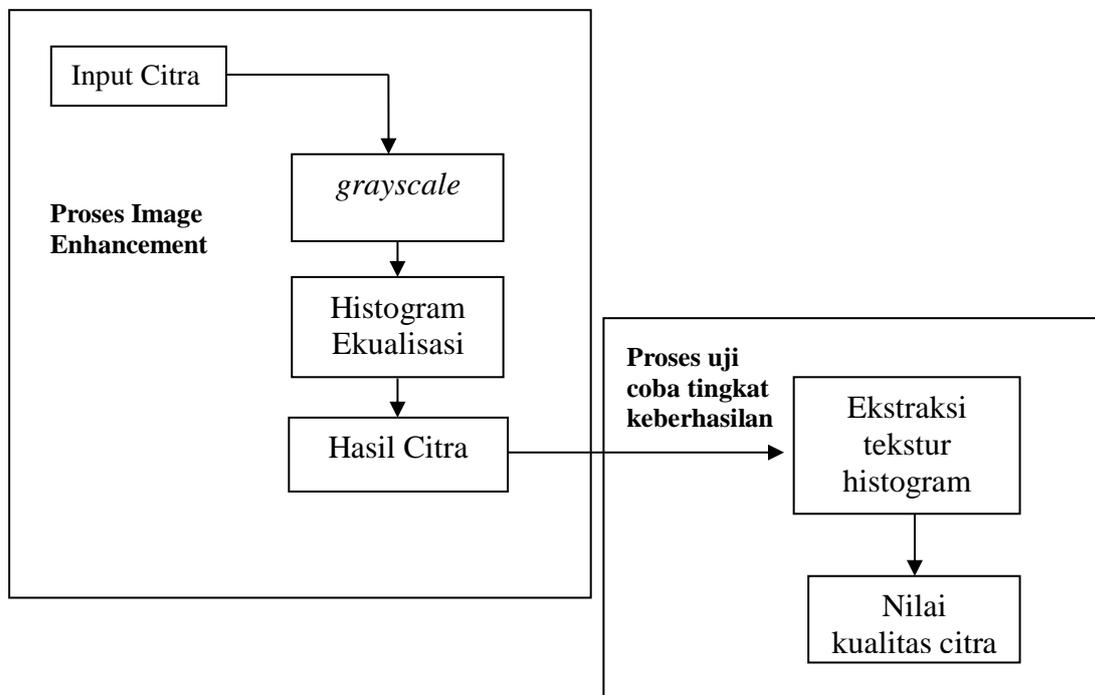
Penggunaan kamera CCTV di perusahaan, pertokoan, sekolah, jalan, dan lain-lain digunakan untuk keamanan atau sebagai kamera pemantau. Hasil rekaman video dari kamera CCTV tergantung dari fasilitas kualitas CCTV itu sendiri, ada yang bisa menangkap hasil dari ruang gelap atau sebaliknya. Serta pengaruh dari ruang atau area yang diletakan kamera CCTV, apabila ruang tersebut banyak cahaya maka hasil rekaman CCTV kelihatan bagus, apabila ruang itu kurang cahaya maka hasil kamera CCTV hanya tampak objek yang terdapat cahaya, sehingga ada beberapa sisi objek yang kelihatan gelap.

Dalam penelitian ini, melakukan proses perbaikan citra (*image enhancement*) pada hasil citra kamera CCTV dengan menggunakan metode Histogram Ekualisasi. Berdasarkan penelitian Chin Y Wong [1] menggunakan metode histogram ekualisasi terhadap citra pemandangan alam yang berwarna untuk meningkatkan kualitas citra berwarna, sehingga dapat meningkatkan nilai kontras pada citra berwarna untuk perbaikan citra berwarna secara optimal [2][3][4][5][6].

Adapun penelitian lainnya yaitu ZHU Rong menggunakan metode Histogram Ekualisasi untuk *image enhancement* pada citra berwarna yang dapat meningkatkan kecerahan secara keseluruhan [7]. Dimana dalam penelitian tersebut dilakukan penilaian performa kualitas citra dengan menggunakan ekstraksi fitur *entropy* dan deviasi standar. Pada penelitian M. Ali juga melakukan penilaian kualitas hasil histogram menggunakan deviasi standar [8][9].

## 2. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini ada dua proses, yaitu proses *image enhancement* dan proses uji coba tingkat keberhasilan. Untuk proses *image enhancement* terdapat proses *input* citra, *grayscale*, dan proses Histogram Ekualisasi untuk mendapatkan hasil *image enhancement*. Dalam proses uji coba tingkat kualitas citra menggunakan ekstraksi tekstur citra dengan menggunakan ekstraksi tekstur histogram rata-rata intensitas dan deviasi standar. Langkah-langkah proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Proses Penelitian

### 2.1. Input Citra

*Input* citra berupa *screen capture* dari kamera CCTV yang diambil di Internet Youtube dengan ukuran 260x200 piksel dalam format *file* BMP. Pengubahan ukuran citra dari ukuran dan format *file* BMP dilakukan untuk keseragaman ukuran dan format *file* data uji coba pada penelitian.

### 2.2. Proses Grayscale

Proses pertama adalah mengubah citra *screen capture* CCTV dijadikan *grayscale*. Nilai *grayscale* sama dengan rerata dari nilai ketiga elemen warnanya dengan menggunakan Persamaan 1. Dimana hasil citra adalah intensitas skala keabuan dari citra berwarna *red*, *green*, *blue* (RGB), sehingga citra menjadi bernilai seragam [10].

$$I = \frac{R + G + B}{3} \quad (1)$$

### 2.3 Proses Histogram Ekualisasi

Metode Histogram Ekualisasi merupakan suatu cara yang bertujuan untuk memperoleh histogram yang intensitasnya terdistribusi secara seragam pada citra [11]. Pendekatan yang dilakukan adalah untuk mendapatkan *grayscale* yang lebih luas pada daerah yang memiliki banyak piksel dan mempersempit aras keabuan pada daerah yang berpiksel sedikit. Efeknya dapat digunakan untuk meningkatkan kontras secara menyeluruh [8][11].

Untuk mendapat nilai Histogram Ekualisasi dilakukan proses penghitungan Histogram dengan *grayscale* pada Persamaan 2 [11].

$$hist[i + 1] \quad (2)$$

Akumulasi histogram untuk piksel yang memiliki aras  $k$  dinyatakan pada Persamaan 3.

$$c[k + 1] = \sum_{i=1}^k hist[k + 1], k = 0, 1, 2, \dots, L - 1 \quad (3)$$

Selanjutnya aras  $k$  akan digantikan dengan  $a$  dengan ketentuan Persamaan 4.

$$a_k = round\left((L - 1) \frac{c[k + 1]}{N}\right), k = 0, 1, 2, \dots, L - 1 \quad (4)$$

### 2.4 Tingkat Kualitas Citra

Untuk mendapatkan tingkat kualitas citra menggunakan metode Ekstraksi Tekstur berbasis Histogram. Dengan metode ini digunakan untuk melihat tingkat kualitas citra dalam uji coba penelitian *image enhancement*.

Untuk mendapatkan tekstur berbasis Histogram diambil 2 fitur yang dipilih, yaitu rata-rata intensitas dan deviasi standar (DS) [8][11]. Fitur pertama yang dihitung secara statistis adalah *average* intensitas. Komponen fitur ini dihitung dengan Persamaan 5.

$$m = \sum_{i=0}^{L-1} I \cdot p(i) \quad (5)$$

Dalam hal ini,  $I$  adalah *grayscale* pada citra  $f$  dan  $p(i)$  menyatakan probabilitas kemunculan  $i$  dan  $L$  menyatakan nilai *grayscale* tertinggi. Persamaan 2 hingga 5 akan menghasilkan *average* kecerahan objek. Fitur kedua berupa deviasi standar (DS). Perhitungannya pada Persamaan 6.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=0}^{L-1} (i - m)^2 p(i)} \quad (6)$$

Dalam hal ini,  $\sigma$  dinamakan varians atau momen ordo dua ter-normalisasi karena  $p(i)$  merupakan fungsi peluang. Fitur ini memberikan ukuran kekontrasan [11].

## 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Untuk hasil dalam penelitian *image enhancement* dari citra *screen capture* CCTV dengan pengujian 10 citra *screen capture* CCTV dilakukan pada tahap citra dijadikan *grayscale*, histogram ekualisasi dan terakhir tahap penilaian kualitas citra dengan menggunakan Ekstraksi Tekstur berbasis Histogram.

### 3.1 Citra *Grayscale*

Dengan menggunakan Persamaan 1, maka citra *screen capture* CCTV memiliki nilai citra skala keabuan atau nilai ketiga elemen warna RGB memiliki nilai yang sama.

Hasil dari proses citra *grayscale* yang ditambahkan pada citra uji coba 1, uji coba 2, uji coba 3, dan citra uji coba 4 dapat dilihat pada Gambar 2. Dari contoh hasil *input* pada Gambar 2

diambil citra CCTV yang memiliki intensitas cahaya yang tidak baik (gelap) atau hasil kamera CCTV pada malam hari.



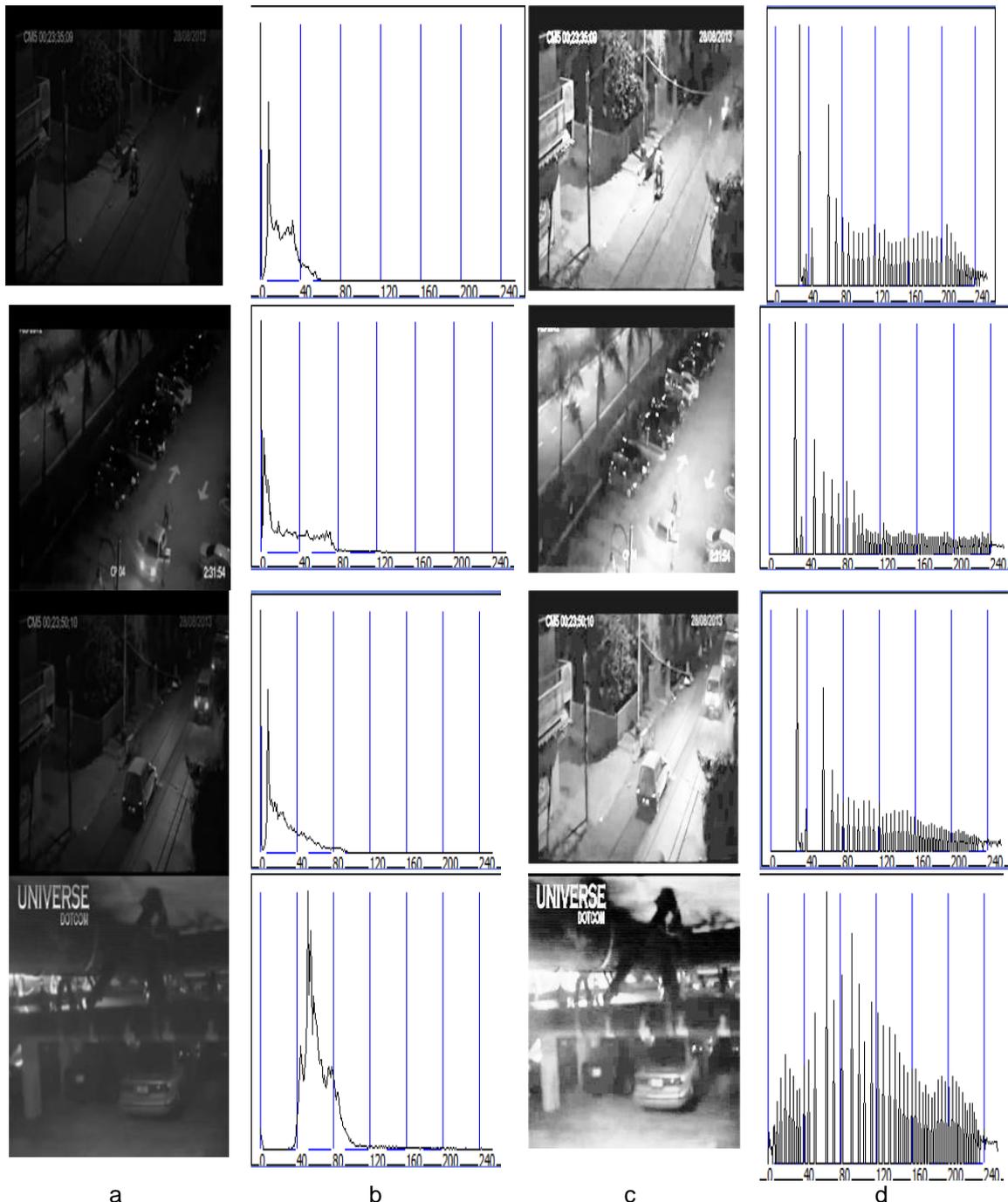
Gambar 2. Input Citra Screen Capture CCTV (a), Hasil Citra Grayscale (b)

### 3.2 Uji coba Histogram Ekualisasi

Dari hasil citra yang sudah diubah dalam bentuk citra *grayscale*, maka citra dilakukan proses pengujian *image enhancement* dengan menggunakan metode Histogram Ekualisasi. Persamaan Histogram Ekualisasi yang dipakai dengan menggunakan Persamaan 2, Persamaan 3, dan Persamaan 4. Hasil yang didapat dari proses Histogram Ekualisasi dapat dilihat pada contoh Gambar 3.

Dari hasil proses Histogram Ekualisasi dapat dihasilkan intensitas citra yang terdistribusi seragam. Pada contoh Gambar 3 hasil citra kelihatan cerah. Dapat dibuktikan dengan hasil grafik citra *grayscale* Gambar 3 (b) yang nilai-nilai intensitas hanya pada bagian nilai tertentu.

Sedangkan setelah citra di Histogram, Ekualisasi Gambar 3 (d) maka nilai-nilai intensitas pada grafik Histogram Ekualisasi menyebar ke semua nilai antara 0 sampai dengan 255.



Gambar 3. Citra Grayscale (a), Grafik Histogram Citra Grayscale (b), Citra Hasil Histogram Ekualisasi (c), Grafik Histogram Ekualisasi (d)

### 3.3 Tingkat Kualitas Citra

Untuk mengetahui nilai tingkat kualitas citra menggunakan Ekstraksi Tekstur Citra berbasis Histogram, sedangkan nilai fitur yang dipakai menggunakan rata-rata intensitas dengan Persamaan 5 dan Deviasi Standar (DS) dengan Persamaan 6. Sehingga penelitian ini dapat mengetahui tingkat kualitas citra CCTV yang sudah dilakukan proses Histogram Ekualisasi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Nilai Rata-rata Intensitas Citra Histogram Ekualisasi (RIHE)

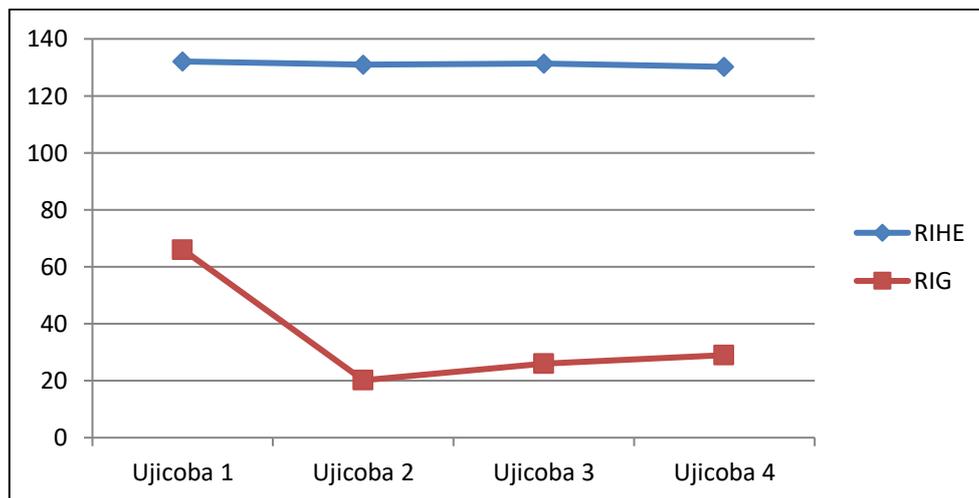
Nama Citra	(RIHE)
Uji coba 1	132.07225
Uji coba 2	130.923769
Uji coba 3	131.363288
Uji coba 4	130.206346

Untuk mengetahui nilai intensitas pada citra *grayscale* juga dilakukan penghitungan pada rata-rata intensitasnya yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Nilai Rata-rata Intensitas Grayscale (RIG)

Nama Citra	(RIG)
Uji coba 1	20.158077
Uji coba 2	29.022135
Uji coba 3	26.073404
Uji coba 4	66.047615

Dari hasil Tabel 1 dan Tabel 2 untuk rata-rata intensitas citra CCTV dapat dilihat ada kenaikan nilai intensitas citra CCTV *grayscale* dengan citra CCTV hasil Histogram Ekualisasi, sehingga dapat dilihat pada grafik Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Kenaikan Rata-Rata Intensitas

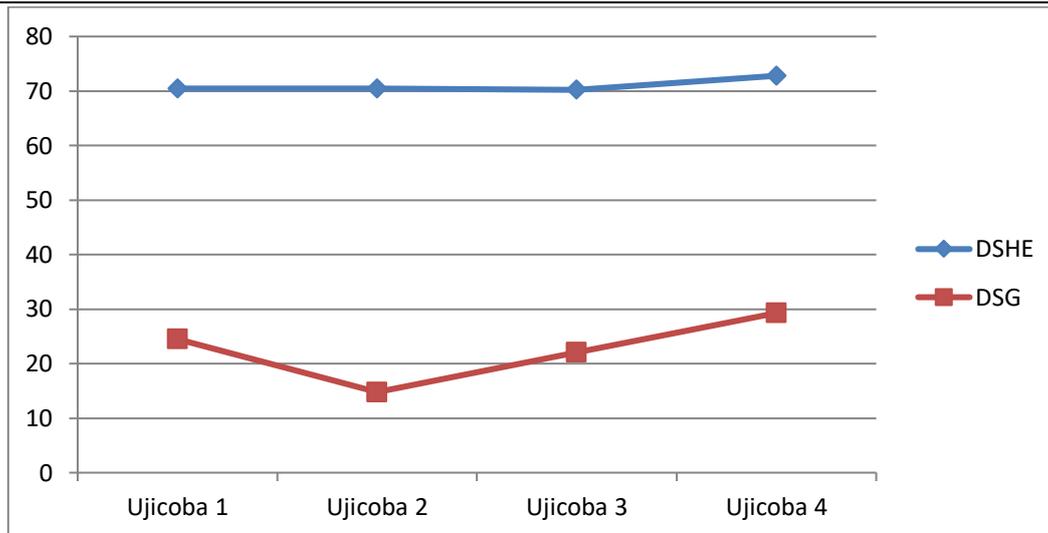
Dari Tabel 3 dan Tabel 4 penghitungan deviasi standar juga terjadi peningkatan nilai Ekstraksi Tekstur berbasis Histogram pada citra hasil Histogram Ekualisasi. Penghitungan nilai Ekstraksi Tekstur menggunakan fitur deviasi standar dapat mengetahui ukuran kekontrasan pada citra [4]. Untuk mengetahui hasil peningkatan kekontrasan pada citra CCTV dapat dilihat pada grafik Gambar 5.

Tabel 3. Hasil Nilai Deviasi Standar Histogram Ekualisasi (DSHE)

Nama Citra	(DSHE)
Uji coba 1	70.43168
Uji coba 2	70.421286
Uji coba 3	70.21829
Uji coba 4	72.798723

Tabel 4. Hasil Nilai Deviasi Stardar Grayscale (DSG)

Nama Citra	(DSG)
Uji coba 1	24.490493
Uji coba 2	14.779138
Uji coba 3	22.095708
Uji coba 4	29.283148



Gambar 5. Grafik Kenaikan Deviasi Standar

#### 4. Kesimpulan

Hasil dari Histogram Ekualisasi untuk melakukan *image enhancement* terdapat peningkatan pada nilai rata-rata intensitas pada citra *screen capture* CCTV yang dapat mengakibatkan citra uji coba 1 sampai dengan citra uji coba 4 intensitas cahayanya menyebar atau terang. Untuk kekontrasan citra yang dapat dilihat menggunakan metode deviasi standar juga mengalami peningkatan nilai kecerahan pada citra hasil Histogram Ekualisasi.

#### 5. Daftar Notasi

- $I$  : Intensitas skala keabuan
- $R$  : .Nilai elemen warna *Red*
- $G$  : .Nilai elemen warna *Green*
- $B$  : Nilai elemen warna *Blue*
- $i$  :  $i$  bernilai 0,1,2,...
- $L$  : menyatakan jumlah keabuan
- $k$  : aras keabuan
- $c$  : akumulasi histogram
- $a_k$  : histogram ekualisasi
- $m$  : rata-rata intensitas
- $p(i)$  : probabilitas ke- $i$
- $\sigma$  : deviasi standar

#### Referensi

- [1] C. Wong, G. Jiang, M. Rahman, S. Liu, And S. Lin, "Histogram Equalization And Optimal Profile Compression Based Approach For Colour Image Enhancement," *Journal of Visual Communication and Image Representation.*, Vol. 38, Pp. 802–813, 2016.
- [2] K. Singh And R. Kapoor, "Image Enhancement Using Exposure Based Sub Image Histogram Equalization," *Pattern Recognition Letters*, Vol. 36, Pp. 10–14, 2014.
- [3] M. Khan, E. Khan, And Z. Abbasi, "Image Contrast Enhancement Using Normalized Histogram Equalization," In *OPTIK-International Journal For Light And Electron Optics*, 2015, Vol. 126, No. 24, Pp. 4868–4875.
- [4] Z. Ling, Y. Liang, Y. Wang, H. Shen, And X. Lu, "Adaptive Extended Piecewise Histogram Equalisation For Dark Image Enhancement," In *IET Image Processing*, 2015, Vol. 22, No. 2, Pp. 246–255.
- [5] S. Lim, N. Isa, C. Ooi, And K. Toh, "A New Histogram Equalization Method For Digital Image Enhancement And Brightness Preservation," *Signal, Image Video Process.*, Vol. 9, No. 3, Pp. 675–689, 2015.
- [6] H. Zhang, Y. Li, H. Chen, D. Yuan, And M. Sun, "Perceptual Contrast Enhancement With Dynamic Range Adjustment," In *OPTIK-International Journal For Light And Electron Optics*, 2013, Vol. 124, No. 3, Pp. 5906–5913.

- 
- [7] Z. Rong, Z. Li, And L. Dong-Nan, "Study Of Color Heritage Image Enhancement Algorithms Based On Histogram Equalization," In OPTIK-International Journal For Light And Electron Optics, 2015, Vol. 126, No. 24, Pp. 5665–5667.
- [8] M. Qadar, Y. Zhaowen, A. Rehman, And M. Alvi, "Recursive Weighted Multi-Plateau Histogram Equalization For Image Enhancement," In OPTIK-International Journal For Light And Electron Optics, 2015, Vol. 126, Pp. 5890–5898.
- [9] M. Khan, E. Khan, And Z. Abbasi, "Segment Selective Dynamic Histogram Equalization For Brightness Preserving Contrast Enhancement Of Images," In OPTIK-International Journal For Light And Electron Optics, 2014, Vol. 125, No. 3, Pp. 1385–1389.
- [10] Balza Achmad, Pemrograman Delphi Untuk Aplikasi Mesin Visi Menggunakan Webcam. Yogyakarta: Gava Media, 2011.
- [11] A. Kadir And A. Susanto, Pengolahan Citra Teori Dan Aplikasi. Yogyakarta: Yogyakarta: Andi Yogyakarta, 2013.