

ENHANCEMENT OBYEK PADA CITRA DIGITAL DENGAN METODE PENGGESERAN KURVA HISTOGRAM

Kartika Milayanti.¹, Ir. Muhammad Aswin, MT.², Waru Djuriatno, ST., MT.²

¹Mahasiswa Teknik Elektro Univ. Brawijaya, ²Dosen Teknik Elektro Univ. Brawijaya

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail: kartikamilayanti7@gmail.com

Abstract - The increase in demand for the use of digital images so rapidly that needs to be supported by an image processing to improve image quality. One way to improve the quality of the image is to make the object in the image section. This project aims to create a system to clarify the object by using the histogram curve shift method. Histogram curve shift image contrast stretching is done using an algorithm that works in the domain of local image contrast. The system will search for image contrast on global and local image, then the system will compare the local image contrast to the global image that is used as a parameter stretching and squishing local contrast in the image. From the results of the test system can be the difference intensity image contrast results with image processing system before being processed by the system.

Index Terms-digital image, contrast, change in intensity, the histogram curve.

Abstrak – Peningkatan kebutuhan terhadap penggunaan citra digital yang demikian pesat perlu didukung oleh suatu pengolahan citra yang dapat meningkatkan mutu citra. Salah satu cara untuk meningkatkan mutu citra tersebut adalah memperjelas bagian obyek pada citra. Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat sistem untuk memperjelas obyek dengan menggunakan metode penggeseran kurva histogram. Penggeseran kurva histogram citra dilakukan menggunakan algoritma perenggangan kontras yang bekerja pada ranah kontras citra lokal. Sistem akan mencari kontras pada citra global dan citra lokal, selanjutnya sistem akan membandingkan kontras citra lokal terhadap citra global yang digunakan sebagai parameter perenggangan dan pemampatan kontras pada citra lokal. Dari hasil pengujian sistem dapat dilihat perbedaan intensitas kontras citra hasil pemrosesan sistem dengan citra sebelum diproses oleh sistem.

Kata Kunci-citra digital, kontras, perubahan intensitas, kurva histogram

I. PENDAHULUAN

D I era modern seperti saat ini kebutuhan akan ilmu pengetahuan semakin meningkat demikian pula dengan alat-alat yang diperlukan untuk kebutuhan analisisnya. Contohnya adalah kebutuhan dalam bidang kedokteran, pengindraan bumi jarak jauh, meteorologi dan geofisika, robotika, dan lain-lain. Bidang-bidang tersebut membutuhkan alat(kamera) yang dapat digunakan untuk merekam keadaan yang diperlukan untuk kebutuhan analisis sehingga

dapat diperoleh informasi yang diinginkan. *Output* alat-alat ini biasanya berupa citra yang nantinya akan analisis untuk mendapatkan informasi. Akan tetapi, kebanyakan citra belum sesuai dengan hasil yang diharapkan. Salah satunya adalah obyek yang tidak jelas atau membaur dengan latar belakang sehingga sulit untuk mengenali obyek. Oleh sebab itu diperlukan pengolahan citra yang dapat memperjelas obyek.

Dalam tugas akhir ini *enhancement* obyek pada citra digital akan dilakukan dengan teknik penggeseran nilai maksimum dan nilai minimum kurva histogram. Yaitu memperoleh citra dengan kontras baru dengan cara membandingkan nilai global kontras dengan nilai lokal kontras, jika nilai lokal kontras lebih tinggi maka kurva histogram akan semakin dilebarkan jika hasil perbandingan sebaliknya maka kurva histogram akan dimampatkan atau diperempit. Hasil akhir dari tugas akhir ini adalah membuat suatu sistem pemrosesan citra yang dapat melakukan *enhancement* obyek pada citra digital menggunakan metode pengeseran kurva histogram.

Dengan rumusan masalah yaitu :

1. Analisa terhadap kebutuan-kebutuhan yang diperlukan untuk membangun sistem yang dapat melakukan *enhancement* obyek pada citra digital menggunakan metode pengeseran kurva histogram.
2. Bagaimana cara mendapatkan nilai global kontras dan lokal kontras
3. Bagaimana cara memperlebar kurva histogram pada bagian citra yang memiliki kontras lokal lebih tinggi dari global kontras.
4. Bagaimana cara memampatkan kurva histogram pada bagian citra yang memiliki kontras lokal lebih rendah dari global kontras.

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah merancang dan membangun suatu sistem pemrosesan citra yang dapat memperjelas obyek

pada citra digital menggunakan metode pengeseran kurva histogram

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan suatu proses manipulasi satu atau lebih citra menjadi citra yang lain menggunakan teknik-teknik khusus di dalam komputer. Teknik pengolahan citra biasanya digunakan untuk melakukan transformasi dari suatu citra kepada citra lain, sementara tugas perbaikan informasi terletak pada manusia melalui penyusunan algoritmanya. Pengambilan gambar dilakukan dengan PDA dan *handphone* berkamera atau kamera *digital*. (Fadlisya, Taufiq, Zulfikar & Fauzan, 2008.)

Beberapa hal yang penting di dalam pengolahan citra digital, antara lain teknik-teknik pengambilan citra, model citra *digital*, sampling dan kuantisasi, *threshold*, histogram, proses filtering, perbaikan citra sampai pada pengolahan citra lebih lanjut seperti segmentasi, image clustering, dan ekstraksi ciri. Proses pengolahan citra secara diagram proses dimulai dari pengambilan citra, perbaikan kualitas citra sampai dengan pernyataan representatif citra. (Achmad B. Jozua F. Palandi, Fatchurrochman, 2005)

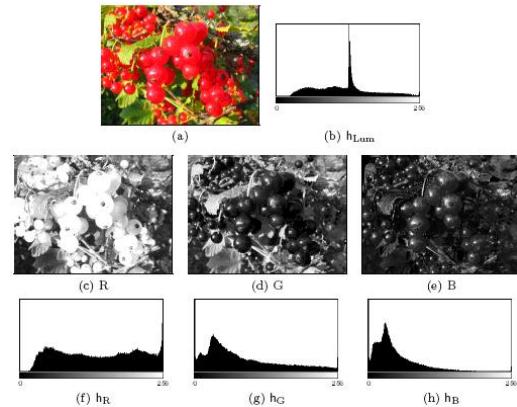
Secara ringkas dapat dikatakan bahwa sistem visual menghasilkan pengukuran atau abstraksi dari sifat-sifat geometri pada citra dan melahirkan suatu interpretasi tertentu. Dengan demikian, dalam memahami sistem visual akan sangat berguna untuk diingat bahwa:

$$\text{visual} = \text{geometri} + \text{pengukuran} + \text{interpretasi}$$

B. Histogram

Histogram adalah grafik yang menunjukkan frekuensi kemunculan setiap nilai gradasi warna pada citra digital. Bila digambarkan pada koordinat kartesian maka sumbu X (absis) menunjukkan tingkat warna dan sumbu Y (ordinat) menunjukkan frekuensi kemunculan. Dari sebuah histogram dapat diketahui :

- Frekuensi kemunculan relative dari intensitas pada citra.
- Kecerahan (brightness) dan kontras (contrast) dari sebuah citra.
- Untuk pemilihan batas ambang (*threshold*)



Gambar 1 Histogram dari suatu gambar warna RGB: gambar asli (a), pencahayaan histogram h_{Lum} (b), komponen warna RGB sebagai gambar intensitas (c-e), dan komponen terkait histogram h_R , h_G , h_B (f-h)

C. Kontras

Kontras adalah tingkat penyebaran piksel-piksel ke dalam intensitas warna, ada tiga macam kontras, yaitu kontras rendah, kontras normal, dan kontras tinggi.

- Citra kontras rendah

Citra yang memiliki kontras rendah dapat terjadi karena kurangnya pencahayaan, kurangnya bidang dinamika dari sensor citra, atau kesalahan setting pembuka lensa pada saat pengambilan citra. Citra ini memiliki kurva histogram yang sempit (tepi paling kanan berdekatan dengan tepi paling kiri). Akibatnya sebaran intensitas terang dan gelap tidak merata. Ini berarti titik tergelap dalam citra tersebut tidak mencapai hitam pekat dan titik terang tidak mencapai warna putih cemerlang.

- Citra kontras tinggi

Citra dikatakan memiliki kontras tinggi apabila memiliki kurva histogram yang terlalu lebar. Sehingga sebaran intensitas terang dan gelap merata ke seluruh skala intensitas.

- Citra kontras normal

Citra memiliki kontras normal apabila lebar kurva histogram tidak terlalu lebar dan tidak terlalu sempit.

Kontras juga dipahami sebagai rentang nilai intensitas efektif yang digunakan dalam mengingat citra, yang merupakan perbedaan antara citra dengan nilai piksel maksimum dan minimum. Sebuah citra penuh kontras menjadikan penggunaan efektif pada seluruh rentang yang tersedia pada nilai intensitas dari

$$a = a_{min} \dots a_{mak} = 0 \dots K-1$$

(hitam ke putih)

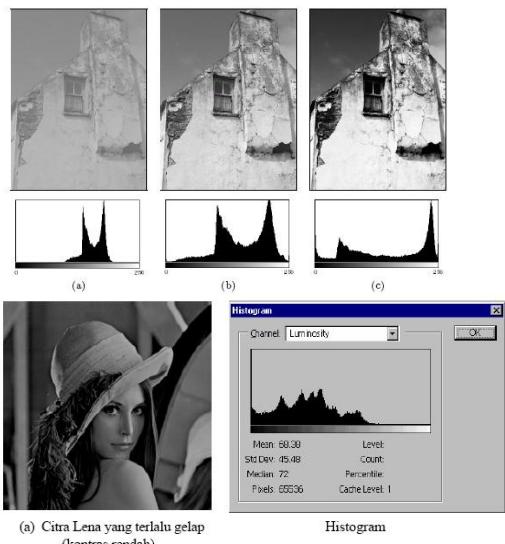
Menggunakan definisi ini, kontras gambar dapat dengan mudah dibaca langsung dari histogram. Gambar 2.4 menggambarkan bagaimana perubahan kontras gambar mempengaruhi histogramnya.

Gambar 2 Perubahan kontras mempengaruhi histogram: kontras rendah (a), kontras normal (B), kontras tinggi (c).

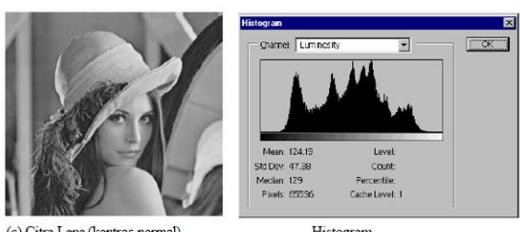
(Wilhelm Burger ,2009:41)

D. Peregangan Kontras

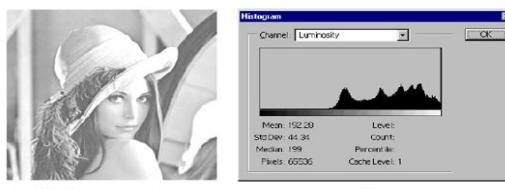
Citra dengan kontras-rendah dapat diperbaiki kualitasnya dengan operasi peregangan kontras. Melalui operasi ini, nilai-nilai keabuan *pixel* akan merentang dari 0 sampai 255 (pada citra 8-bit), dengan kata lain seluruh nilai keabuan *pixel* terpakai secara merata. Gambar 3 memperlihatkan tiga buah citra Lena yang masing-masing memiliki kontras rendah, kontras normal, dan kontras tinggi. Ketiga histogram ini dihasilkan dengan program *Adobe Photoshop*.



(a) Citra Lena yang terlalu gelap (kontras rendah)



(c) Citra Lena (kontras normal)



(b) Citra Lena yang terlalu terang (kontras rendah)

Gambar 3 Tiga buah citra Lena

Pada peningkatan kontras titik yang cenderung gelap menjadi lebih gelap dan yang cenderung terang menjadi lebih cemerlang.

Peningkatan kontras dapat dilakukan dengan bermacam rumus, salah satunya adalah :

$$S = hl - Q$$

Algoritma peregangan kontras dan pemampatan kontras adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 histogram intensitas warna

1. Cari batas bawah(K_{min}) dan batas atas(K_{max}) pengelompokan *pixel* dengan cara memindai (scan) histogram dari nilai intensitas warna terkecil(I_{min}) ke nilai intensitas warna terbesar(I_{max}) yaitu dari 0 sampai 255.
2. Kemudian tentukan r_{min} dan r_{max} , jika batas bawah (K_{min}) sama dengan 0 (I_{min}) maka r_{min} akan ditambah 1, jika batas atas(K_{max}) sama dengan 255(I_{max}) maka r_{max} akan dikurangi 1, jika batas bawah (K_{min}) tidak sama dengan dengan 0 (I_{min}) maka r_{min} sama dengan batas bawah (K_{min}), jika batas atas(K_{max}) tidak sama dengan 255(I_{max}) maka r_{max} sama dengan batas atas(K_{max})
3. Perenggangan kontras

$$S = \frac{255}{r_{max} - r_{min}} l - \left(\frac{255}{r_{max} - r_{min}} \right) r_{min}$$

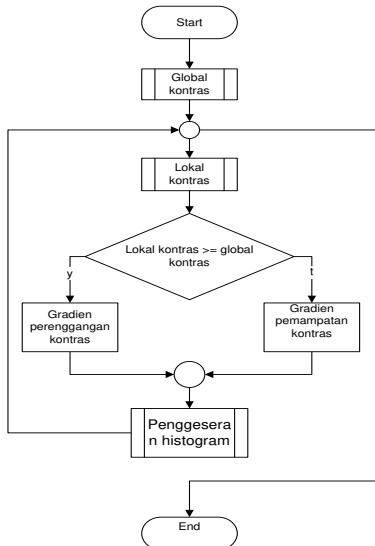
Pemampatan kontras

$$S = \frac{r_{max} - r_{min}}{255} l - \left(\frac{255}{r_{max} - r_{min}} \right) r_{min}$$

yang dalam hal ini, l adalah nilai intensitas warna dalam citra semula, S adalah nilai intensitas warna yang baru, r_{min} adalah nilai intensitas terendah dari kelompok *pixel*, dan r_{max} adalah nilai intensitas tertinggi dari kelompok *pixel*.

III. PERANCANGAN SISTEM

Cara kerja system ini dimulai dengan input citra digital yang akan dibagi menjadi beberapa citra lokal, selanjutnya akan dicari nilai kontrasnya pada masing-masing citra lokal maupun citra global(inputan citra awal sebelum dibagi). Masing-masing nilai kontras citra lokal akan dibandingkan dengan nilai kontras citra global, jika nilai kontras citra lokal lebih besar dari nilai kontras citra global proses akan dilanjutkan mencari nilai gradien perenggangan kontras, jika nilai kontras citra lokal lebih kecil dari nilai kontras citra global proses akan dilanjutkan mencari nilai gradien pemampatan kontras. Hasil dari perhitungan nilai gradien akan diproses untuk penggeseran kurva histogram citra lokal. Keluaran dari proses adalah citra dengan intensitas yang baru .



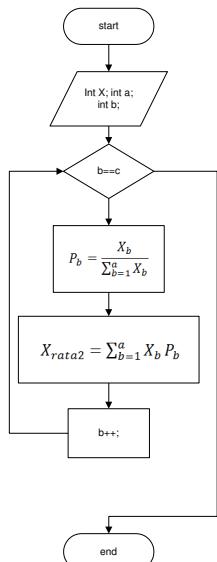
Gambar 4. Proses Global *enhancement* obyek pada citra digital menggunakan metode pengeseran kurva histogram

a) Proses kontras

Proses kontras adalah proses untuk mendapatkan nilai kontras citra, yaitu citra global maupun citra lokal yang . Pada proses kontras terdapat beberapa subproses, yaitu subproses peluang rataan, subproses kontras global dan subproses kontras lokal. Berikut ini adalah perancangan proses kontras:

1) Subproses peluang rataan

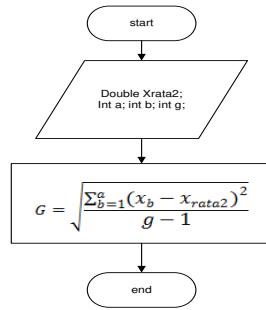
Subproses peluang rataan adalah subproses untuk mendapatkan nilai peluang dan rata-rata.



Gambar 4.1 Subproses peluang rataan

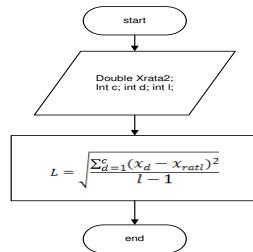
2) Subproses kontras global

Subproses kontras global adalah subproses untuk mendapatkan nilai kontras citra global.



Gambar 4.2 Subproses Kontras Global

- 3) Subproses kontras lokal
Subproses kontras lokal adalah subproses untuk mendapatkan nilai kontras citra lokal.



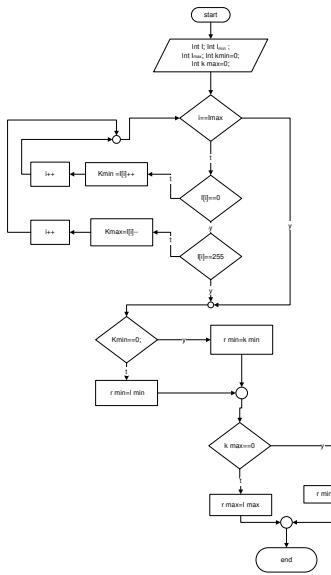
Gambar 4.3 Subproses Kontras lokal

b) Proses pergeseran kurva histogram

Proses pergeseran histogram adalah proses untuk mendapatkan citra lokal dengan nilai intensitas yang baru. Pada proses pergeseran histogram kurva histogram terdapat beberapa subproses yaitu, subproses batas, subproses gradient, subproses konstantaQ, dan subproses penggeseran. Berikut ini adalah perancangan proses pergeseran kurva histogram:

1) Subproses batas

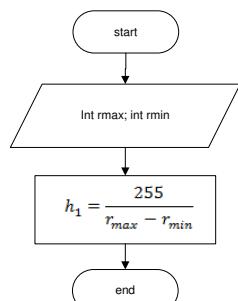
Subproses batas adalah subproses untuk mendapatkan nilai batas minimum (r_{min}) dan batas maksimum (r_{max}) intensitas citra pada histogram.



Gambar 4.4 Subproses Batas

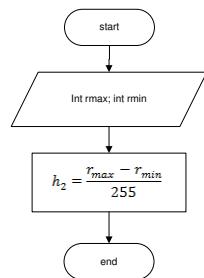
- 2) Subproses gradien
Subproses gradien adalah subproses untuk mendapatkan nilai gradien untuk perenggangan kurva histogram (h_1) dan pemampatan kurva histogram (h_2).

Gradien perenggangan kurva histogram (h_1)



Gambar 4.5 Subproses Gradien Perenggangan Kurva Histogram (h_1)

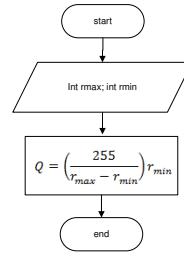
Gradien pemampatan kurva histogram (h_2)



Gambar 4.6 Subproses Gradien Pemampatan Kurva Histogram (h_2)

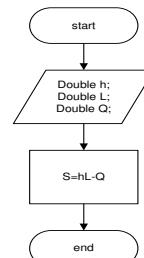
- 3) Subproses konstantaQ

Subproses konstantaQ adalah subproses untuk mendapatkan nilai konstantaQ.



Gambar 4.8 Subproses KonstantaQ

- 4) Subproses penggeseran
Subproses penggeseran adalah subproses untuk mendapatkan nilai intensitas baru citra lokal.



Gambar 4.9 Subproses Penggeseran

IV. PENGUJIAN

Untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan, maka diperlukan serangkaian pengujian. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian validasi dan pengujian Kualitas citra.

A. Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang perancangan. Item-item yang telah dirumuskan dalam perancangan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi.

- Nama Kasus Uji: Kasus Uji Penggeseran Histogram
- Tujuan Pengujian :Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk melakukan penggeseran histogram citra.
- Prosedur Uji:Load file Citra.

Tabel 4.1 Pengujian data masukan untuk penggeseran kurva

no	Data Masukan Citra
1	Citra1.jpeg
2	Citra2.jpeg
3	Citra3.jpeg

- Hasil yang diharapkan: Aplikasi dapat melakukan proses penggeseran kurva histogram.

a. Hasil Pengujian Validasi

Dari kasus uji yang telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur pengujian maka didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.2 *Test case* untuk pengujian validasi kasus uji penggeseran histogram

No.	Data Masukan Citra	Hasil yang didapatkan	Status
1.	Citra1.jpeg	Histogram citra mengalami penggeseran Std Dev sebelum 55,72 Std Dev sesudah 59,94	Valid
2.	Citra2.jpeg	Histogram citra mengalami penggeseran Std Dev sebelum 52,64 Std Dev sesudah 57,81	Valid
3.	Citra3.jpeg	Histogram citra mengalami penggeseran Std Dev sebelum 44,47 Std Dev sesudah 49,59	Valid

B. Pengujian Kualitas Citra

Pengujian kualitas citra ini ditujukan untuk membandingkan kualitas intensitas citra asli sebelum dan sesudah proses, apakah terdapat perubahan kontras citra. Pengujian ini dilakukan secara subyektif dengan menggunakan tiga sampel data yang berbeda. Berikut ini adalah hasil pengujian yang diperoleh:

- Nama Kasus Uji : Kasus Uji KualitasCitra.
- Tujuan Pengujian:Pengujian dilakukan untuk membandingkan kualitas intensitas citra asli sebelum dan sesudah proses.
- Prosedur Uji:Subyek (user) melihat beberapa sampel *file* citra yang belum proses. Kemudian subyek melihat beberapa sampel *file* citra yang sudah proses.
- Hasil pengujian:Data hasil pengujian kualitas citra pada sistem ini diperlihatkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data hasil pengujian perbandingan kualitas citra sebelum dan sesudah proses.

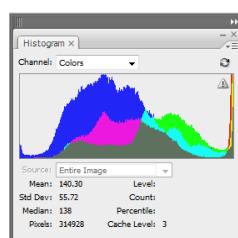
	Citra 1	Citra 2	Citra 3
Subyek 1	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama
Subyek 2	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama
Subyek 3	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama
Subyek 4	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama
Subyek 5	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama	Citra terlihat sama

C. Berkas Citra dan Histogram

❖ Citra 1



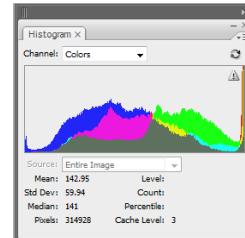
Gambar 4.1 Citra 1 Sebelum Diproses



Gambar 4.2 Histogram Citra 1 Sebelum Diproses



Gambar 4.3 Citra 1 Setelah Diproses

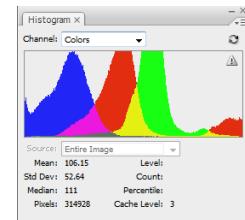


Gambar 4.4 Histogram Citra 1 Sesetelah Diproses

❖ Citra 2



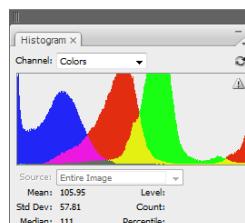
Gambar 4.5 Citra 2 Sebelum Diproses



Gambar 4.6 Histogram Citra 2 Sebelum Diproses



Gambar 4.7 Citra 2 Setelah Diproses

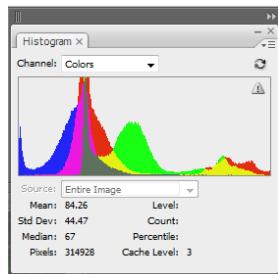


Gambar 4.8 Histogram Citra 2 Sesetelah Diproses

❖ Citra 3



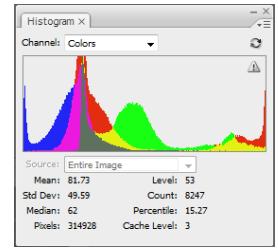
Gambar 4.9 Citra 3 Sebelum Diproses



Gambar 4.10 Histogram Citra 3 Sebelum Diproses



Gambar 4.11 Citra 3 Setelah Diproses



Gambar 4.12 Histogram Citra 3 Sesetelah Diproses

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra Darma. Pengolahan Citra Digital, Andi Offset, yogyakarta,2010.
- [2] Rinaldi munir. Pengolahan Citra digital, Informatika, Bandung, 2005.
- [3] W. Burger, M.J. Burge, *Principles of Digital Image Processing*, London, 2009.
- [4] T Sutoyo, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono, Oky Dwi Nurhayati, Wijanarto. Teori Pengolahan Citra Digital. Andi Offset, yogyakarta,2010.

Ber

V. PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara kasat mata citra hasil proses memiliki kualitas intensitas yang tidak jauh berbeda dengan kualitas intensitas citra sebelum diproses.
2. Citra hasil proses memiliki nilai standar deviasi lebih tinggi dari citra sebelum diproses.

B. SARAN

Dalam perancangan dan pembuatan sistem keamanan ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu masih diperlukan adanya penyempurnaan dalam rangka pengembangan kedepan. Adapun hal yang dapat disempurnakan antara lain:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, dapat dikembangkan untuk mengidentifikasi obyek dengan latar belakang.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut, dengan menggunakan metode yang lain seperti ekualisasi histogram, dan gaussian histogram.

- [5] Fadlisya, Taufiq, Zulfikar & Fauzan . Pengolahan Citra Menggunakan Delphi, Graha Ilmu.Yogyakarta, 2008.
- [6] Ahmad Usman, Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramanya. Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [7] Achmad B. Jozua F. Palandi, Fatchurrochman, Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic. Graha Ilmu,Yogyakarta, 2005
- [8] Sigit R,Basuki A, Ramadijanti N, Pramadihanto D, Step by Step Pengolahan Citra Digital. Andi, Yogyakarta 2005.