

IMPLEMENTASI METODE RETINEX UNTUK PENCERAHAN CITRA

Murinto¹⁾, Eko Aribowo, Elena Yustina

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Email : murintokusno@yahoo.com¹

ABSTRAK

*Data atau informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tetapi juga dapat berupa gambar, audio, dan video. Citra/gambar mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh teks, yaitu citra kaya dengan informasi. Dewasa ini penggunaan citra digital semakin meningkat karena kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh citra digital tersebut, antara lain kemudahan dalam mendapatkan gambar, memperbanyak gambar dan pengolahan gambar. Situasi dan kondisi pada saat pengambilan citra digital sangat berpengaruh terhadap hasil citra digital yang diperoleh. Kurangnya intensitas cahaya pada saat pengambilan citra dapat menyebabkan kualitas citra menjadi tidak baik, seperti citra menjadi gelap atau perubahan warna dari gambar. Perlu suatu metode untuk memperbaiki kualitas citra dengan mempertahankan warna asli citra. Penelitian ini menggunakan metode Retinex untuk meningkatkan kecerahan citra. Jenis gambar yang digunakan berekstensi *.jpg berformat 24 bit dengan ukuran pixel yang tidak dibatasi. Citra tersebut kemudian dimasukkan ke dalam program lalu diproses dengan menggunakan metode Retinex. Adapun parameter yang digunakan adalah citra hasil, histogram, dan signal-to-noise (SNR). Pengujian dilakukan dengan metode White Box Tes dan Alpha Test. Penelitian yang dilakukan menghasilkan suatu aplikasi pengolahan citra untuk meningkatkan kecerahan Citra Menggunakan Metode Retinex” yang dapat bekerja untuk mencerahkan citra. Peningkatan kecerahan citra dengan menggunakan metode retinex menghasilkan citra yang lebih cerah, nilai SNR yang lebih tinggi dan histogram dengan nilai intensitas pixel yang tinggi dan terdistribusi secara merata. Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat meningkatkan kecerahan dan kualitas citra menjadi lebih baik.*

Kata Kunci: Pengolahan Citra, Retinex, Histogram, SNR.

1. PENDAHULUAN

Berkat adanya mata sebagai indera penglihatan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, manusia dapat melakukan banyak hal dengan lebih mudah. Berbagai aktifitas seperti berjalan, mengambil suatu benda, menulis, terutama membaca buku, menjadi sangat mudah dilakukan bila melibatkan fungsi mata. “Mata untuk melihat” makna itu bukan sekedar menangkap bayangan dengan mata, tetapi lebih jauh adalah membangun suatu persepsi tentang apa yang ditangkap oleh mata sehingga dapat dimengerti apa yang dilihat.

Data dan informasi tidak hanya disajikan dalam bentuk teks, tetapi juga dapat berupa gambar, audio (bunyi, suara, musik), dan video. Ketiga macam data atau

informasi ini sering disebut dengan multimedia. Era teknologi informasi saat ini tidak dapat dipisahkan dari multimedia. Sebagai salah satu bagian dari multimedia, citra (gambar) memegang peranan penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh teks, yaitu citra kaya dengan informasi.

Perbaikan mutu atau kualitas citra (*Image Enhancement*) merupakan salah satu proses awal dalam pengolahan citra (*Image Processing*). Penggunaan citra digital semakin hari semakin meningkat karena kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh citra digital, antara lain kemudahan dalam mendapatkan citra, memperbanyak citra, pengolahan citra dan lain-lain. Semakin pentingnya peran citra digital dalam kehidupan sehari-hari semakin meningkatkan kebutuhan akan citra digital yang bebas dari adanya *noise* sehingga citra digital yang ada dapat terlihat dengan jelas. Dengan *image processing*, citra diubah sehingga diperoleh citra yang sesuai dengan keinginan. Adapun proses-proses yang termasuk dalam perbaikan kualitas citra yaitu pengubahan kecerahan gambar (*Image Brightness*), peningkatan kontras, peregangan kontras (*contrast stretching*), pengubahan histogram citra, pelembutan citra (*image smoothing*), penajaman (*sharpening*), deteksi tepi (*edge detection*), ekualisasi histogram dan pengubahan geometri.

Pengubahan kecerahan pada suatu citra sering kali mempengaruhi warna citra. *Color constancy* atau ketetapan warna adalah salah satu keistimewaan dari sistem penglihatan manusia, yang mengusahakan agar warna yang diterima dari suatu benda terlihat sama meskipun berada pada kondisi pencahayaan yang berbeda-beda. Misalnya apel akan terlihat berwarna hijau pada saat siang hari dengan pencahayaan yang utama adalah putih matahari. Apel tersebut juga akan terlihat berwarna hijau pada saat matahari terbenam atau dengan pencahayaan berwarna merah. Hal ini yang akan membantu untuk mengidentifikasi suatu benda. Karena kelebihan dari *color constancy* itu, maka dikembangkan metode yang dapat mengakomodasikan *color constancy* sehingga dapat dimanfaatkan untuk sistem penglihatan pada robot, *computer vision* ataupun sistem pada aplikasi pengolahan citra digital. Metode ini dikenal dengan nama Retinex.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini yang menjadi subjek penelitian adalah pembuatan aplikasi pengolahan citra untuk meningkatkan kecerahan citra menggunakan metode Retinex. Citra asal merupakan citra digital yang diperoleh dari kamera digital yang berekstensi *.jpg. Citra hasil merupakan citra baru hasil proses pengolahan citra dengan menggunakan metode Retinex. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Alpha dan Black Box Test.

Secara langkah demi langkah metode retinex adalah sebagai berikut:

- a. Input : Input dalam algoritma ini adalah sebuah *image s* dengan ukuran $[N,M]$, dan terdapat dua parameter yaitu α dan β .
- b. Inisialisasi : Hitung sebuah *Gaussian* Piramid dari *image s*. Piramid ini dibangun dengan menghaluskan *image* dengan kernel K_{PYR}

$$K_{pyr} = \begin{bmatrix} \frac{1}{16} & \frac{1}{8} & \frac{1}{16} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{16} & \frac{1}{8} & \frac{1}{16} \end{bmatrix} \quad (1)$$

dan kemudian mengecilkan *image* dengan menggunakan rasio 2:1. Proses ini diulang p kali dan menghasilkan sebuah deret dari *image-image* $\{s_k\}_{p,k=1}$. *Image s1* adalah *image* asli, dan *sp* adalah *image* dengan resolusi paling kasar dalam piramid. Definisi dari numerical inner product adalah sebagai berikut:

$$\langle G, F \rangle = \sum_{n,m} G[n,m] \cdot F[n,m] \quad (2)$$

dan numerical Laplacian pada resolusi ke k^{th} sebagai berikut :

$$\Delta_k G = G * k_{LAP} 2^{-2(k-1)} \quad (3)$$

Tentukan $k=p$, berarti dimulai pada lapisan resolusi yang paling kasar, dan tentukan kondisi initial $l_0 = sp$.

Tentukan T_i - jumlah dari langkah-langkah yang sedang berlangsung pada setiap lapisan resolusi i .

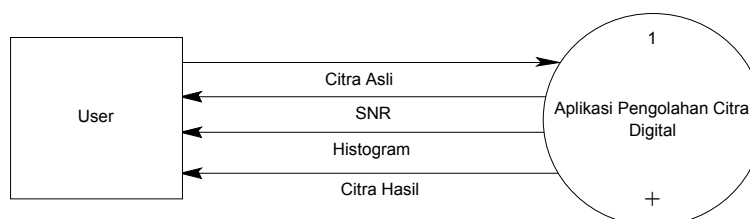
- c. Perulangan utama : Untuk layer resolusi ke- k , Hitung $G_B \leftarrow \Delta S_k$ For $j=1, \dots, T_k$ do:

- d. Update *resolution layer* selanjutnya :

Jika $k > 1$, hasil l_{Tk} di *up scale* (rasio 2:1) dengan *pixel replication* ke dalam l_0 yang baru, inisialisasi untuk *resolution layer* $k-1$ selanjutnya. *Resolution layer* di-update $k=k-1$, dan algoritma tetap berlangsung dengan berjalan lagi ke langkah ke-3. Jika $k=1$, maka hasil l_{T1} adalah output akhir dari algoritma

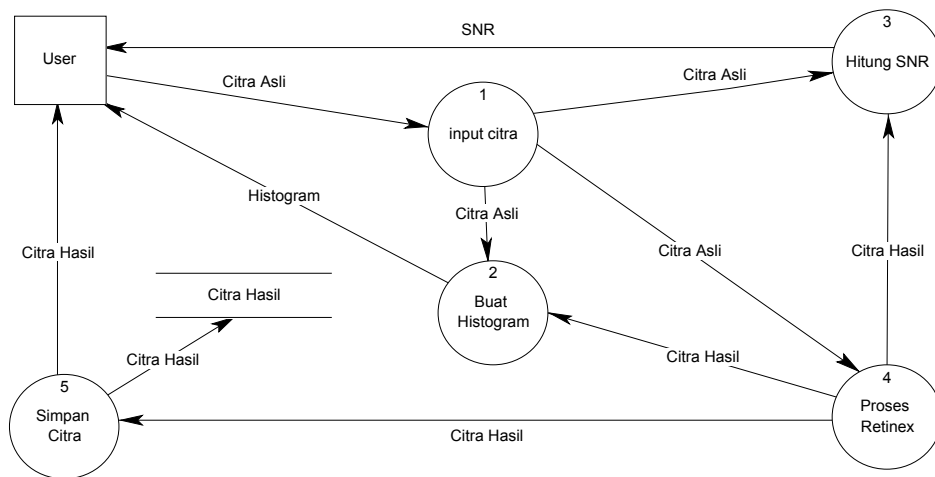
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram Alir Data dari sistem yang dibangun adalah sebagai berikut:



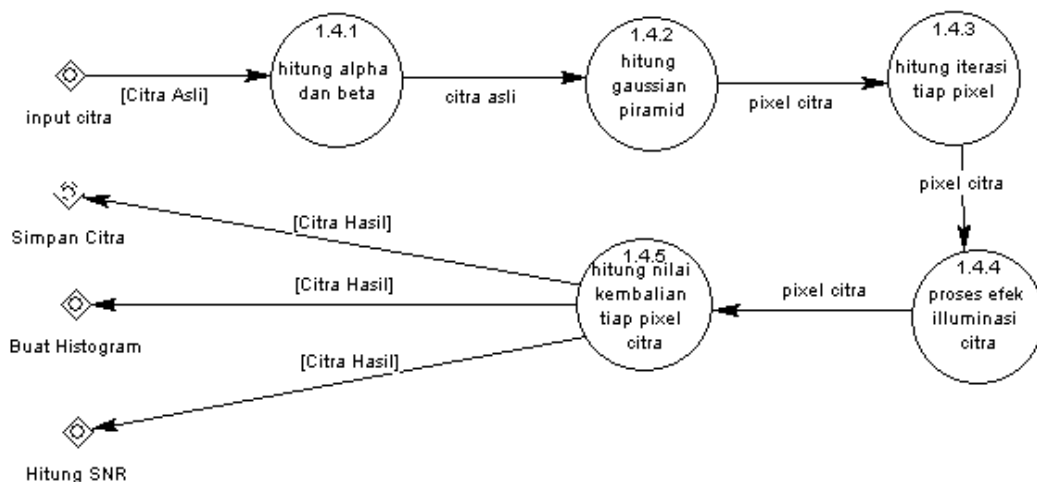
Gambar 1. Diagram Konteks Sistem Pencerahan Citra Retnex

Diagram konteks di atas menjelaskan bahwa hanya terdapat satu entitas dalam sistem aplikasi pengolahan citra digital yang dibuat yaitu *user*. *User* yang menjalankan aplikasi ini, memasukkan citra yang ingin di proses untuk memperoleh citra yang lebih berkualitas. Dari aplikasi ini *user* akan memperoleh histogram citra, SNR dan citra hasil proses Retnex.



Gambar 2. DFD Level 1

Terdapat lima proses dalam aplikasi pengolahan citra digital yaitu, input citra, buat histogram, hitung SNR, proses Retinex dan simpan citra. Citra asli sebagai citra yang akan diproses diinputkan dalam sistem aplikasi, kemudian informasi penting dari citra asli tersebut seperti histogram dan SNR sebagai parameter citra, dibuat dan dihitung dalam proses buat histogram dan hitung SNR. Untuk memperoleh citra yang lebih terang dengan kualitas yang lebih baik, citra asli diproses dengan metode Retinex. Hasil dari proses Retinex dapat disimpan oleh *user*.













Gambar 3. DFD Level 2 Proses 4

Pada proses metode Retinex masih terdapat beberapa proses yaitu hitung nilai *alpha* dan *beta*, selanjutnya citra input di dihitung sebuah *gaussian piramid* untuk menghaluskan citra. Pada metode Retinex, citra diproses per pixel melalui proses hitung iterasi tiap *pixel* citra. Untuk membuang efek pencahayaan yang kurang baik dilakukan proses pembuangan efek iluminasi pada citra, setelah citra diproses sempurna tiap *pixel* citra yang telah diproses akan dikembalikan untuk membentuk citra baru hasil proses metode Retinex.

Pada tahap analisis, dilakukan perbandingan terhadap setiap citra asli dan citra hasil proses Retinex. Analisis ini berdasarkan kualitas gambar yang dihasilkan, nilai SNR dan histogram

Tabel 1. Perbandingan citra asli dan citra hasil proses metode Retinex

File	Citra Asli	Citra Hasil
Citra1		
Citra2		
Citra3		
Citra4		
Citra5		

Tabel 1 menampilkan citra asli dan citra hasil proses metode Retinex dengan menggunakan 30 citra uji, dengan melihat tabel 3 diperoleh kesimpulan bahwa citra hasil proses metode Retinex memiliki kualitas lebih baik setelah diproses. Pada hasil proses metode Retinex citra yang dihasilkan lebih terang dibandingkan citra asli dan efek pencahayaan berbeda yang mengakibatkan perubahan warna pada citra dapat dikurangi sehingga warna asli dari sebuah benda dapat terlihat dengan jelas.

SNR (*Signal to-Noise Ration*) digunakan untuk menentukan kualitas citra setelah dilakukan proses dengan menggunakan metode Retinex. Citra hasil dibandingkan dengan citra asli untuk memberi perkiraan kasar kualitas citra hasil. Semakin besar nilai *SNR* berarti penggunaan metode dapat meningkatkan kualitas cira, sebaliknya jika nilai *SNR* semakin kecil maka citra hasil hanya sedikit juga peningkatan kualitasnya. Nilai *SNR* yang tinggi adalah lebih baik karena berarti rasio sinyal terhadap metode juga tinggi. Nilai *SNR* dari masing-masing citra uji yang merupakan hasil dari proses metode Retinex dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 2. Data Nilai SNR

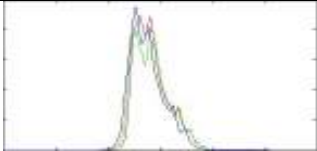
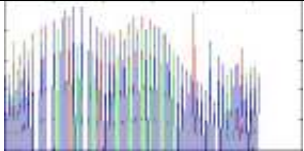
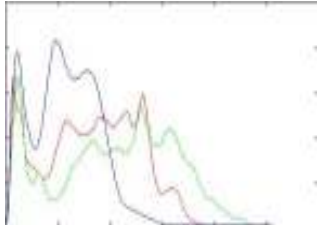
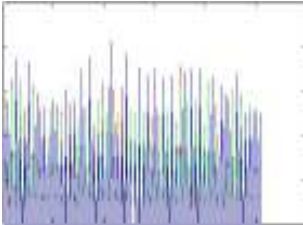
No	Nama Citra	SNR Citra Asli	SNR Citra Hasil
1	Citra1	10.6559	19.8946
2	Citra2	10.6518	14.2405

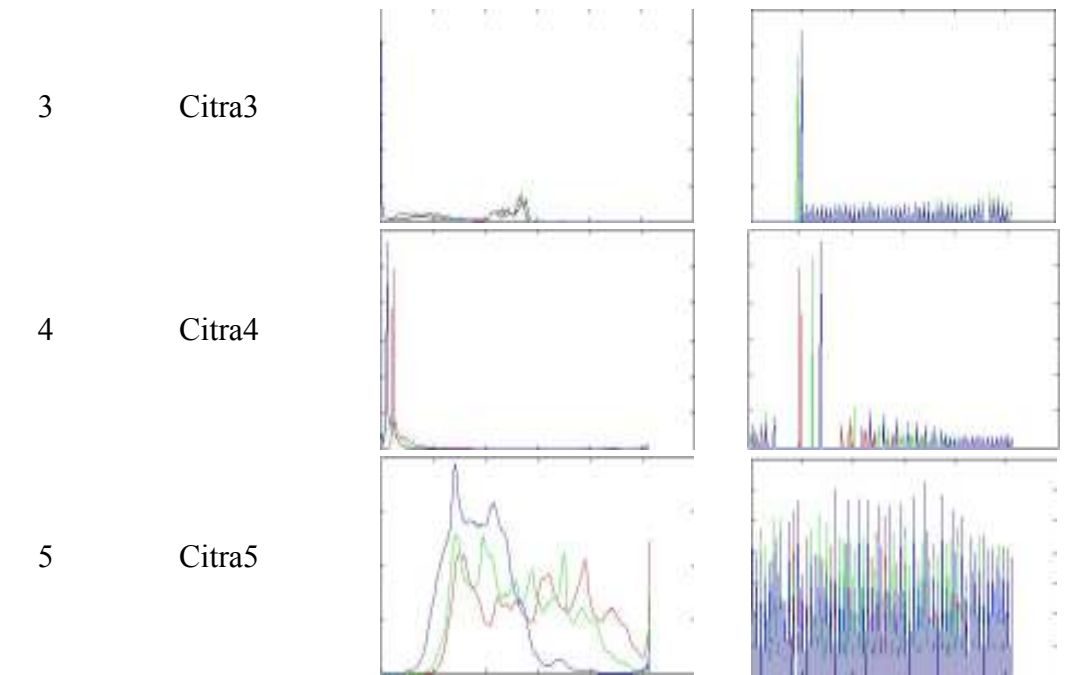
3	Citra3	9.76063	10.2187
4	Citra4	10.7546	12.9178
5	Citra5	10.6506	14.1188

Dari data yang didapat, SNR citra asli dan citra hasil proses metode Retinex terdapat perbedaan. Hal ini terjadi karena perbedaan pixel citra uji dan kompleksitas gambar. Dari tabel 2, dapat dilihat hasil peningkatan nilai SNR, rata-rata SNR citra asli yaitu $\bar{X} = 10.5905837$ dB, rata-rata SNR citra hasil proses yaitu $\bar{X}_p = 14.32924$. maka dari nilai dari 30 citra uji, diperoleh peningkatan nilai SNR yaitu 33.30%. Nilai SNR citra hasil yang lebih besar dari pada SNR citra asli menunjukkan semakin besar peningkatan kualitas citra. Ketika proses metode Retinex menghasilkan nilai SNR yang lebih besar, hal ini berarti metode ini memberikan peningkatan kualitas citra yang lebih baik

Histogram merupakan grafik yang menggambarkan penyebaran nilai-nilai intensitas pixel. Analisis ini akan membandingkan histogram citra asli dengan histogram citra hasil proses metode Retinex. Histogram mempunyai banyak manfaat pada pengolahan citra, diantaranya untuk menentukan parameter digitasi dan pemilihan batas ambang. Puncak histogram menunjukkan intensitas pixel yang menonjol. Lebar dari puncak menunjukkan rentang dari kontras gambar. Citra yang memiliki kontras lebih terang atau terlalu gelap memiliki histogram yang sempit. Histogramnya terlihat hanya menggunakan setengah dari daerah derajat keabuan. Citra yang baik memiliki histogram yang mengisi daerah derajat keabuan secara penuh dengan distribusi yang merata pada setiap intensitas pixel. Tabel 3 menunjukkan perbandingan histogram citra asli dan citra hasil proses metode Retinex.

Tabel 3. Histogram Citra Asli dan Histogram Citra Hasil

No	Nama Citra	Histogram Citra Asli	Histogram Citra Hasil
1	Citra1		
2	Citra2		



Tumpukan histogram citra asli dan citra hasil proses metode Retinex terdapat perbedaan yang mencolok. Hal ini ditunjukkan dengan citra hasil mempunyai histogram yang lebih melebar dan tumpukan histogram yang terdistribusi merata keseluruhan daerah derajat *true color*, namun perbedaan terlihat pada nilai intensitas *pixel* pada masing-masing citra uji. Dari 30 citra uji yang dimasukkan diperoleh histogram citra hasil proses metode Retinex lebih baik dibandingkan citra asli yaitu citra hasil proses metode

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian dalam penelitian Aplikasi Pengolahan Citra Digital untuk Meningkatkan Kecerahan Citra Menggunakan Metode Retinex dapat diambil simpulan bahwa peningkatan kecerahan citra dengan menggunakan metode retinex menghasilkan citra yang lebih cerah, nilai SNR yang lebih tinggi dan histogram dengan nilai intensitas pixel yang tinggi dan terdistribusi secara merata. Dari 30 sampel citra yang diujikan, bila dilihat dari hasil outputnya metode retinex dapat meningkatkan kecerahan dan kualitas citra menjadi lebih baik. Citra yang digunakan dalam aplikasi ini masih terbatas pada citra yang berekstensi .jpg, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pembuatan aplikasi peningkatan kecerahan citra yang menunjang berbagai format citra seperti .bmp, .png, .gif dan sebagainya serta dengan metode yang berbeda atau penggabungan beberapa metode untuk menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih baik.

5. REFERENSI

- [1] Ahmad, Usman, 2005, "*Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*", Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Priyono Agus dan Marvin Ch. Wijaya, 2007, "*Pengolahan Citra Digital menggunakan Matlab*", Informatika, Bandung.
- [3] <http://dragon.larc.nasa.gov/retinex/>, Jumat, 07 Nopember 2008, *Retinex Image Processing*.
- [4] <http://en.wikipedia.org/wiki/Retinex>, Selasa, 4 November 2008, *Retinex Theory*.
- [5] http://web.me.com/mccanns/Color/Color_Constancy, Selasa, 4 November 2008, *Retinex and Color Constancy*.
- [6] <http://www.pdf-search-engine.com/retinex>, Kamis, 6 November 2008, *Retinex e-Book*.
- [7] <http://www.pengolahancitra.com>, Kamis, 6 November 2008, *Image Enhancement vs Image Restoration*