



Komparasi Algoritma Adaptive Contrast Enhancement Based On Modified Sigmoid Function (ACEBF) dan Fast Hue And Range Preserving Histogram Specification Untuk Meningkatkan Kualitas Citra Digital

Syanti Irviantina, Jimmy Susilo, Luciano Prawira, Pahala Sirait

Prodi Teknik Informatika, STMIK Mikroskil, Medan, Indonesia,
Email: ¹syanti@mikroskil.ac.id, ^{4*}pahala@mikroskil.ac.id

Abstrak

Peningkatan kontras citra adalah sebuah proses yang memungkinkan untuk menampilkan citra dengan baik sehingga memiliki kualitas yang bagus. Perbaikan kualitas citra diperlukan karena sering kali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang buruk, seperti citra yang gelap, citra yang kurang tajam, atau kabur. Sehingga diperlukan metode untuk dapat memperbaiki kualitas citra digital tersebut agar citra dapat digunakan sebagaimana mestinya. Banyak metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas citra dalam hal ini adalah peningkatan kontras. Pada penelitian ini akan dilakukan proses perbandingan antara metode *Adaptive Contrast Enhancement Based on modified Sigmoid Function (ACEBF)* dengan metode *Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification*). Secara umum, cara kerja dari metode ACEBF ini adalah dengan menentukan parameter K1 dengan range nilai 10 sampai 25 dan K2 dari 0 sampai 1 dan cara kerja dari Fast Hue dengan menggabungkan beberapa algoritma yang akan melakukan proses peningkatan kontras citra secara simultan. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan metode Sum Squared Error (SSE) diperoleh metode *Adaptive Contrast Enhancement Based on modified Sigmoid Function (ACEBF)* akan menghasilkan citra dengan kualitas relatif lebih bagus dibandingkan dengan metode *Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification*.. Metode *Fast Hue and Histogram Equalization* lebih tepat digunakan untuk perbaikan kualitas citra berwarna, sedangkan metode ACEBF lebih tepat digunakan untuk citra grayscale.

Kata Kunci: Citra, Fast Hue, ACEBF, Hue Histogram, Contrast Enhancement

1. PENDAHULUAN

Peningkatan kontras citra adalah sebuah proses yang memungkinkan ciri citra untuk ditampilkan dengan baik, sehingga citra yang ditampilkan akan memiliki kualitas yang bagus. [1]. Peningkatan kontras dari citra atau perbaikan kualitas citra merujuk ke jumlah perbedaan dari warna yang terdapat diantara berbagai ciri pada citra digital. Perbaikan kualitas citra diperlukan karena seringkali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang buruk, misalnya citra mengalami derau (noise) pada saat pengiriman melalui saluran transmisi, citra terlalu terang/gelap, citra kurang tajam, kabur dan sebagainya [2]

Algoritma *Adaptive Contrast Enhancement Based on Modified Sigmoid Function* yang menggunakan modifikasi dari fungsi *Sigmoid*. Algoritma *Adaptive Contrast Enhancement Based on Modified Sigmoid Function* ini memiliki dua tahapan proses, dimana pada tahapan pertama citra dengan kualitas buruk akan diproses dengan menggunakan fungsi *sigmoid* yang dimodifikasi dan pada tahapan kedua, output dari tahapan pertama akan diproses lebih lanjut lagi dengan menggunakan algoritma *contrast limit adaptive histogram equalization* untuk meningkatkan kontras dari citra. Algoritma ini mampu menghasilkan citra dengan kualitas yang lebih bagus jika dibandingkan dengan metode peningkatan kontras citra lainnya, seperti metode *Histogram Equalization (HE)*. [1]

Metode *Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification* terdiri dari beberapa algoritma baru yang merupakan perkembangan dari algoritma *Hue-Preserving without gamut* [3] dan merupakan metode yang melestarikan warna dan gamut dari channel R, G, B secara optimal. Metode ini bertujuan untuk memperbaiki citra warna dalam ruang RGB (*Red, Green, Blue*) yang merupakan fitur penting yang dinamakan *hue and range (gamut) preservation* dan *low computational complexity*. Hue memiliki properti yang bagus dalam perubahan arah warna dan intensitas cahaya. Jadi, dengan melestarikan (*preversing*) nilai Hue, maka peningkatan kecerahan citra akan menghasilkan tampilan yang lebih berwarna [4] [5].

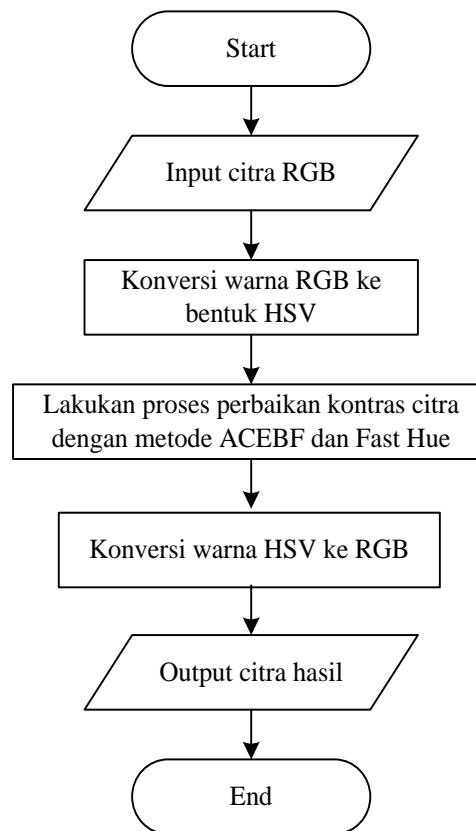
Sesuai dengan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji metode yang terbaik dalam meningkatkan kualitas kontras citra yang terdegrasi oleh faktor pencahayaan. Penentuan metode terbaik diukur berdasarkan SSE (*Sum Square Error*) akan menjadi kontribusi utama dalam penelitian ini.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Didalam aplikasi, proses awal yang dilakukan adalah memasukkan citra asli RGB kemudian dilakukan proses mengkonversikan citra RGB (*Red, Green, Blue*) tersebut kedalam bentuk HSV (*Hue, Saturation, Value*). Proses perbaikan kualitas citra hanya akan dilakukan terhadap nilai V (*Value*) dari bentuk warna HSV saja, dengan demikian hanya nilai V yang diambil untuk proses perhitungan berikutnya. Kemudian akan dilakukan proses untuk memperbaiki kontras citra dengan menggunakan algoritma *Adaptive Contrast Enhancement Based on Modified Sigmoid Function (ACEBF)* dan algoritma *Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification*. Terakhir nilai HSV yang diperoleh akan dikonversikan kembali ke bentuk RGB dan ditampilkan sebagai citra hasil.

Pengujian terhadap hasil citra yang diperoleh dari kedua algoritma akan dibandingkan dengan menggunakan metode *Sum Squared Error (SSE)* yaitu mengukur selisih total dari nilai sebenarnya terhadap nilai yang tercapai. Nilai SSE yang

mendekati 0 menandakan bahwa citra hasil perbaikan memiliki kualitas yang buruk karena tidak ada perubahan signifikan terhadap citra input (citra asli) [6]. Secara umum proses kajian algoritma tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Flowchart Sistem

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa

Untuk pengujian dengan menggunakan algoritma *ACEBF* harus menginputkan kombinasi nilai $K1$ yaitu parameter kontrol yang mengatur kontras aktual dari sebuah citra dan nilai $K2$ yaitu parameter kontrol yang merepresentasikan nilai *gray* yang dinormalisasi untuk menguji kontras yang harus ditingkatkan atau dikurangi. Untuk proses peningkatan kontras citra input yang efektif, nilai $K2$ harus berada diantara 0 sampai 1 [1]. Dalam pengujian ini nilai $K1$ akan diberikan antara 10 sampai 25.

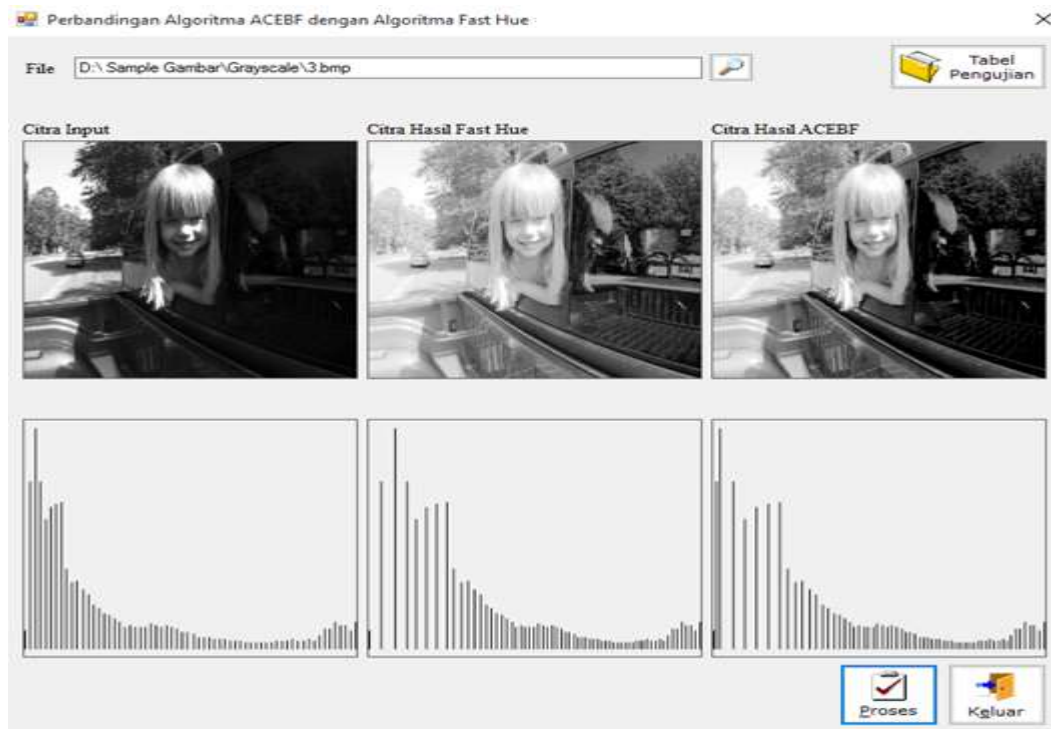
Sedangkan untuk pengujian dengan menggunakan algoritma *Fash hue and range preserving histogram equalization specification* terdiri dari beberapa algoritma baru dan merupakan perkembangan dari algoritma *Hue-Preserving without gamut* [5]. Adapun algoritma yang digunakan dalam *Fash hue* ini adalah algoritma *Histogram Equalizaion*, algoritma Naik and Murthy, algoritma *Optimal Range-Preserving Enhancement*, algoritma *Multiplicative Color Enhancement* dan algoritma *additive Color Enhancement* [3].

3.2 Pembahasan

Pengujian terhadap aplikasi menggunakan citra dari dataset dengan ukuran pixel bervariasi dan dengan format gambar JPEG, BMP dan PNG yang merupakan gambar yang tidak bergerak serta dilakukan pada gambar yang berwarna dan tidak berwarna.

Dalam proses pengujian terhadap algoritma *ACEBF* dilakukan penentuan masing-masing nilai $K1$ dan $K2$, dimana nilai $K1$ mulai dari 10 sampai dengan 25 sedangkan nilai $K2$ antara 0 sampai 1.

Hasil dari pengujian dengan menggunakan algoritma *ACEBF* dan algoritma *Fash Hue and Range Preserving Histogram Equalization* menggunakan citra *grayscale* dapat dilihat pada gambar 1 dimana histogram metode *ACEBF* dan *Fash Hue* sudah lebih merata ketika telah dilakukan perbaikan citra.



Gambar 2. Perbandingan ACEBF dan *Fast Hue and Range Preserving Histogram Equalization* Setelah Proses Peningkatan kontras citra

Dalam proses pengujian yang telah dilakukan terhadap kedua algoritma dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 dibawah ini :

Tabel 1. Pengujian metode ACEBF dan *Fast Hue and Range Preserving Histogram Equalization* menggunakan citra grayscale

Keterangan NamaGbr	Ukuran Pixel	Pengujian	
		SSE ACEBF	SSE FAST HUE
GambarGrayscale1.bmp	256 x 256	326358459	315583958
GambarGrayscale 2.bmp	342 x 342	808457488	897100228
GambarGrayscale 3.bmp	342 x 342	421850843	715004510
GambarGrayscale 4.bmp	800 x 623	3267551104	3262737981
GambarGrayscale 5.jpg	511 x 511	1060557260	718350477
GambarGrayscale6.jpg	640 x 480	2776238767	828584137
GambarGrayscale 7.jpg	500 x 500	1056538216	1049089933
GambarGrayscale 8.jpg	1048 x 691	4343294298	4313611375
GambarGrayscale 9.png	256 x 256	295825906	185651863
GambarGrayscale 10.jpg	480 x 640	262787870	257251742

Pada Tabel 1 diatas, terlihat perbandingan hasil dari peningkatan citra dengan menggunakan kedua metode dan menggunakan pendekatan *Sum Squared Error* (SSE) didapatkan bahwa algoritma ACEBF memiliki nilai SSE yang lebih besar dibandingkan dengan algoritma *Fast Hue* yang berarti bahwa algoritma ACEBF lebih baik dibandingkan algoritma *Fast Hue* dalam proses peningkatan kontras citra dengan citra grayscale.

Tabel 2. Pengujian metode ACEBF dan *Fast Hue and Range Preserving Histogram Equalization* menggunakan citra berwarna

Keterangan NamaGbr	Ukuran Pixel	Pengujian	
		SSE ACEBF	SSE Fast Hue
GambarWarna1.bmp	360 x 235	144014880	162466236
GambarWarna2.bmp	360 x 236	290475973	306931675
GambarWarna3.bmp	283 x 356	862541126	801829642
GambarWarna4.bmp	464 x 346	629014085	631641673
GambarWarna5.bmp	383 x 216	371486201	366415706
GambarWarna6.jpg	448 x 675	1547688036	1552366233
GambarWarna7.jpg	294 x 192	59751424	59875889
GambarWarna8.jpg	454 x 323	305595212	346838350



GambarWarna9.jpg	732 x 615	444297974	445984540
GambarWarna10.jpg	300 x 199	225589488	238651399

Pada tabel 2 diatas, proses pengujian dilakukan pada gambar berwarna dan hasil peningkatan kontras citra berwarna antara metode *ACEBF* dan metode *Fast Hue* terlihat hasil dari *ACEBF* memiliki nilai *SSE* yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai *SSE* algoritma *Fast Hue*. Dan ini berarti bahwa metode *Fast Hue* memiliki nilai yang lebih baik juga untuk peningkatan kontras citra berwarna dibandingkan dengan metode *ACEBF*.

4. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan pengujian peningkatan kontras citra dengan metode *Adaptive Contrast Enhancement Based on Modified Sigmoid Function (ACEBF)* dan algoritma *Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode *Adaptive Contrast Enhancement Based on Modified Sigmoid Function (ACEBF)* akan menghasilkan citra dengan kualitas yang sedikit lebih bagus dibandingkan dengan metode *Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification* yang dapat dilihat dari perbandingan hasil nilai *SSE* antara masing-masing metode.
2. Metode *Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification* lebih cocok digunakan untuk perbaikan kualitas citra berwarna, sedangkan untuk metode *Adaptive Contrast Enhancement Based on Modified Sigmoid Function (ACEBF)* lebih cocok digunakan untuk citra *grayscale*.
3. Pada metode *Adaptive Contrast Enhancement Based on Modified Sigmoid Function (ACEBF)* yang menggunakan nilai parameter *K1* dan *K2* tidak boleh terlalu kecil, karena akan mengakibatkan hasil yang tidak bagus dan cenderung gagal untuk peningkatan kualitas citra berwarna

REFERENCES

- [1] M. C. Shyam Lal, "Efficient Algorithm For Contrast Enhancement of Natural Omages," The International Arab Journal of Information Technology, Vols. Vol 11, No. 1, 2014.
- [2] I. P. S Irviantina, "Salt and Pepper Noise Removal dengan Spatial Median Filter dan Adaptive Noise Reduction," JSM (Jurnal SIFO Mikroskil), vol. 17 No 2, pp. 127-136, Oktober 2016.
- [3] C. M. SK Naik, "Hue-preserving color image enhancement without gamut problem," IEEE Transaction on Image Processing, vol. 12, pp. 1591-1598, 2003.
- [4] A. A. H. H. J. H. G. P Sirait, "Kajian Algoritma Peningkatan Kontras Citra Dengan Fast Hue dan Range Preserving Histogram Equalization Specification," Jurnal SIFO Mikroskil, vol. 17 No 2, pp. 181-192, 2016.
- [5] M. a. S. G. Nikolova, "Fast Hue and Range Preserving Histogram Specification : Theory and New Algorithms," IEEE Transcations on Image Processing, vol. 23, 2014.
- [6] A. D. D. Indah Permata Sar, "Perancangan Sistem Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan WEB Camera dengan Metode Summary Squared Error (SSE)," Universitas Andalas, Padang, 2013.