

## PERBAIKAN CITRA BERWARNA VIA HSV HISTOGRAM MENGGUNAKAN INTENSIFIKASI FUZZY

Muhammad Imaduddin<sup>1</sup>, Adiwijawa<sup>2</sup>, Fazmah Arif Yulianto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Banyak metode yang dipakai orang untuk memperbaiki citra diantaranya histogram Equalisasi dan Stretching. Tetapi metode ini belum memuaskan maka digunakanlah metode fuzzy untuk memodelkan sebuah citra dengan fuzzy set sebagai tool. Untuk perbaikan citra digunakan histogram sebagai dasar untuk memodelkan fuzzy pada citra berwarna. Model warna HSV (Hue Saturation Value) digunakan sebagai landasan perbaikan citra dengan mempertahankan H dan merubah S dan V maka dapat dimungkinkan untuk memperbaiki citra. Sebuah fungsi keanggotaan (membership function) Gaussian digunakan untuk memodelkan informasi citra. Sebuah operator intensifikasi digunakan untuk perbaikan citra berwarna. Operator ini mengandung dua buah parameter yaitu parameter intensifikasi ( $t$ ) dan crossover ( $co$ ), dimana kedua parameter ini memiliki fungsi yang berbeda. Perbaikan sebuah citra berwarna dapat dilihat dari menurunnya nilai index of fuzziness dan entropy. Hasil metode intensifikasi fuzzy ini akan dibandingkan dengan dua metode konvensional yaitu histogram equalisasi dan stretching dengan menggunakan MOS (Mean Opinion Score) sebagai performansi yang hasilnya cenderung lebih baik.

**Kata Kunci :** Fuzzy set, hue, saturation, value, fungsi keanggotaan, Gaussian, parameter intensifikasi, crossover, equalisasi, stretching, MOS.

---

### Abstract

Many method is used people for image enhancement like as equalization dan stretching. But this methods it's unsatisfied, so we use fuzzy method for modeling a image with fuzzy set as tool. For image enhancement is used histogram as basic for modeling a fuzzy in color image. HSV (Hue Saturation Value) color model is used as base of image enhancement with preserving H (Hue) and changing S (Saturation) and V (Value) it can be possible to image enhancement. A membership function of Gaussian is used for modeling a image. And a intensification operator is used for image enhancement. Where contains two parameters, they are intensification parameter ( $t$ ) and crossover ( $co$ ), both of them has different function. Color image enhancement can viewed when index of fuzziness and entropy is reduced. Output from fuzzy intensification method will compared with two conventional methods, like as histogram equalisation and stretching with use MOS (Mean Opinion Score) as performance. Result of MOS, this method is better.

**Keywords :** Fuzzy set, hue, saturation, value, fungsi keanggotaan, Gaussian, parameter intensifikasi, crossover, equalisasi, stretching, MOS.

---

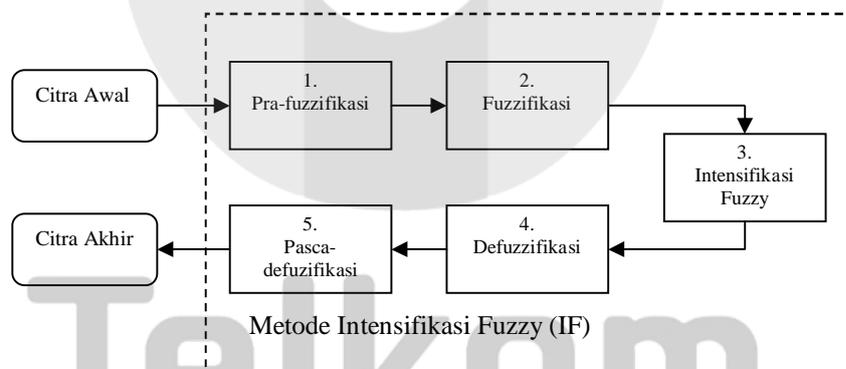
# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Tujuan utama dari perbaikan kualitas citra adalah hasil yang diberikan lebih baik dari citra yang asli. Ketidak-teraturan pada pencahayaan objek dan tidak sempurnanya sistem pencitraan, maka akan menghasilkan citra yang tidak jelas. Ketidak-jelasan yang muncul pada sebuah citra adalah hasil dari ketidak-telitian dalam menangkap objek dan pewarnaannya. *Fuzzy set* adalah *tool* yang menawarkan pemecahan masalah ketidak-telitian yang dikandung pada sebuah citra.

Untuk perbaikan citra digunakan histogram sebagai dasar untuk memodelkan *fuzzy* pada citra berwarna. Model warna HSV (*Hue Saturation Value*) digunakan sebagai landasan perbaikan citra dimana *hue* (H) mengandung warna murni yang terpisah dari *saturation* (S) yang digunakan untuk menipiskan warna pada *hue* dan *value* (V) digunakan untuk intensitas cahaya *hue*. Dengan mempertahankan H dan merubah S dan V maka dimungkinkan untuk memperbaiki citra. Oleh karena itu, citra harus diubah menjadi model warna HSV.

Sebuah fungsi keanggotaan *Gaussian* dan sebuah operator intensifikasi digunakan untuk memodelkan S dan V pada citra. Kemudian S dan V direntangkan dengan menggunakan operator intensifikasi. Dibawah ini digambarkan diagram proses pada perbaikan citra.



Gambar 1-1: Diagram Proses Pada Perbaikan Citra.

1. Pra-fuzzifikasi  
Tahap ini citra yang memiliki model warna RGB (*Red Green Blue*) diubah menjadi model warna HSV (*Hue Saturation Value*) yang kemudian dibuat histogram S dan V.
2. Fuzzifikasi  
Tahap ini nilai citra S dan V ditransformasi ke fuzzy set dengan fungsi keanggotaan *Gaussian* untuk mendapatkan nilai keanggotaan.
3. Intensifikasi *Fuzzy*  
Tahap ini nilai keanggotaan pada *fuzzy set* di intensifikasi dengan menggunakan operator intensifikasi.

4. Defuzzifikasi  
Tahap ini nilai keanggotaan dikembalikan nilainya untuk mendapatkan nilai S dan V yang baru.
5. Pasca-defuzzifikasi  
Tahap ini mengubah nilai S dan V yang lama dengan S dan V yang baru. Kemudian nilai HSV ini dikonversi menjadi RGB untuk ditampilkan.

## 1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka muncul beberapa permasalahan, yaitu:

1. Bagaimanakah hasil perbaikan citra menggunakan metode ini dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya dan bagaimana pengaruhnya terhadap *index of fuzziness* dan *entropy* masing-masing dengan citra aslinya.
2. Bagaimanakah perbandingan hasil citra tersebut dengan histogram equalisasi dan histogram *stretching* dengan MOS (*Mean Opinion Score*) sebagai performansinya.

Perumusan masalah di atas mempunyai batasan-batasan masalah yang menyangkut pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Aplikasi yang digunakan pada perbaikan citra menggunakan Matlab.
2. Citra yang digunakan berformat Bitmap yang histogram *Saturation* dan *Value* berada pada antara 0 sampai dengan 128.
3. Perbaikan citra dikatakan telah berhasil apabila histogram *Saturation* dan *Value* telah tersebar pada antara 0 sampai dengan 255.

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan pada rumusan masalah yang didefinisikan, maka tujuan tugas akhir ini adalah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perbaikan citra dan membuktikan bahwa metode ini baik digunakan untuk perbaikan citra.

## 1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur. Studi Literatur dengan mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan yang berupa literatur, jurnal dan juga konsultasi dengan pihak-pihak yang terkait.
2. Pengumpulan Data. Data yang dikumpulkan berupa file citra Bitmap yang memiliki kualitas buruk.
3. Implementasi system. Melakukan implementasi algoritma dari fungsi-fungsi yang sudah ditentukan. Desain sistem menggunakan DAD (Diagram Aliran Data) dan Spesifikasi Proses.
4. Pengujian sistem dan analisis hasil. Melakukan proses pengujian terhadap keakuratan hasil dan perbandingan hasil citra dengan metode konvensional.
5. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.

## 5. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, penulis mencoba menyimpulkan hasil dari seluruh uraian yang telah dijelaskan mulai dari tahap analisis sampai tahap implementasi dan memberikan saran-saran yang membangun.

### 5.1 Kesimpulan

Berikut ini merupakan kesimpulan dari hasil seluruh uraian yang telah dijelaskan mulai dari tahap analisis sampai tahap implementasi.

1. Setiap citra mempunyai nilai *fuzzifier* yang berbeda disebabkan setiap citra mempunyai histogram yang berbeda-beda. Dengan berbeda-bedanya histogram maka mempunyai *index of fuzziness* dan *entropy* yang berbeda pula.
2. Semakin besar nilai parameter intensifikasi berakibat semakin curam grafik nilai keanggotaan. Pada histogram akan terlihat semakin merenggangnya jarak penyebaran *pixel* serta berkurangnya nilai *index of fuzziness* dan *entropy*.
3. Semakin kecil nilai *crossover* maka perpotongan nilai keanggotaan yang lama dan baru akan bergeser ke sumbu X negatif. Ini mengindikasikan bahwa *crossover* menentukan banyaknya *pixel* yang diintensifikasi. Perubahan nilai *crossover* juga ditandai dengan perubahan *index of fuzziness* dan *entropy* dimana semakin kecil nilai *crossover* maka semakin kecil juga nilai *index of fuzziness* dan *entropy*.
4. Meningkatnya nilai *entropy* mengakibatkan penurunan nilai parameter intensifikasi ini disebabkan meningkatnya *fuzzifier* citra.
5. Perbandingan citra metode Intensifikasi Fuzzy dengan histogram equalisasi dan *stretching* maka dapat disimpulkan bahwa metode Intensifikasi Fuzzy cenderung lebih baik dengan rata-rata nilai *passable* 31%, *fine* 37.8% dan *excellent* 22.2%. Artinya 91% *observer* menyatakan bahwa metode Intensifikasi Fuzzy dapat diterima.
6. Model warna HSV baik untuk digunakan dalam perbaikan citra dikarenakan nilai atribut terpisah dengan warnanya.

### 5.2 Saran

Berikut ini merupakan saran-saran yang membangun dalam Tugas Akhir ini.

1. Kurang memadainya hasil yang diperoleh dalam teknik *fuzzy* yang digunakan, bukan berarti dapat disimpulkan bahwa teknik *fuzzy* tersebut tidak dapat dikembangkan lagi untuk menghasilkan hasil yang lebih baik dengan memodifikasi teknik fuzzifikasi dan modifikasi nilai keanggotaan.
2. Metode Intensifikasi Fuzzy ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan dipadukan dengan Jaringan Syaraf Tiruan.

## Daftar Pustaka

- [1] Arhami, M., Desiani, A., 2005, *Pemrograman Matlab*, Yogyakarta, Andi Yogyakarta.
- [2] CP, *Color Principles*, 2000, [http://www.ncsu.edu/scivis/lessons/colormodels/color\\_models2.html](http://www.ncsu.edu/scivis/lessons/colormodels/color_models2.html), didownload pada tanggal 15 Januari 2006.
- [3] Dharma, Eddy Mutina, 2004, *Diktat Matakuliah Grafika dan Citra*, STTTelkom, Bandung.
- [4] FE, *Fuzzy Entropy*, 1990, [http://www.mytec.com/halcon/download/documentation/reference/hdevelop/fuzzy\\_entropy.html](http://www.mytec.com/halcon/download/documentation/reference/hdevelop/fuzzy_entropy.html), didownload pada tanggal 15 Januari 2006.
- [5] FS, *Fuzzy Set*, 2006, [http://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy\\_set](http://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_set), didownload pada tanggal 12 Januari 2006.
- [6] Hanmandlu, M., Jha, D., Sharma, R., 2001, *Color Image Enhancement by Fuzzy Intensification*, Departement of Electric Enggining IIT, New Delhi.
- [7] MF, *Membership Function*, 2006, <http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/toolbox/fuzzy/index.html?/access/helpdesk/help/toolbox/fuzzy/bp78170-2.html>, didownload pada tanggal 12 Januari 2006.
- [8] MFII, *Measures of Fuzziness and Image Information*, 1997, <http://pami.uwaterloo.ca/tizhoosh/fuzziness.htm>, didownload pada tanggal 15 Januari 2006.
- [9] MH, *Matlab Help*, 2002, <http://www.mathworks.com>
- [10] Munir, R., 2004, *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*, Informatika Bandung.
- [11] Wintz, Paul. 1987. *Digital Image Processing*.

Telkom  
University