

# PENGGUNAAN METODE FUZZY UNTUK PERBAIKAN KONTRAS PADA CITRA DIGITAL CONTRAST ENHANCEMENT USING FUZZY METHOD ON DIGITAL IMAGE

Yoppie Caprilauda<sup>1</sup>, Eddy Muntina Dharma<sup>2</sup>, Adiwijaya<sup>3</sup>

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

---

## Abstrak

Proses pengolahan citra sudah lazim digunakan pada citra digital. Hal ini disebabkan oleh pengambilan citra yang tidak selalu menghasilkan citra yang diharapkan, misalnya pada tingkat kekontrasannya. Teknik yang selama ini digunakan dalam memperbaiki tingkat kekontrasan adalah teknik konvensional, namun hasilnya belum seperti yang diharapkan. Oleh karena itu, dikembangkan penggunaan teknik fuzzy untuk perbaikan kontras yang diharapkan mampu memperbaiki citra tanpa menghilangkan informasi yang telah dimiliki citra. Pada tugas akhir ini, telah dilakukan pengujian dan perbandingan antara teknik konvensional, menggunakan peregangan kontras dan perataan histogram, dan teknik fuzzy, menggunakan operator intensification dan Fuzzy Expected Value (FEV), dalam proses perbaikan kontras menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7. Pengujian yang telah dilakukan adalah melakukan perhitungan nilai deviasi, perhitungan saturation, dan MOS (Mean Opinion Score). Dari hasil perhitungan MOS disimpulkan bahwa teknik fuzzy menggunakan operator intensification hanya cocok digunakan untuk citra kontras tinggi. Sedangkan dari perhitungan deviasi, disimpulkan bahwa teknik konvensional dan teknik fuzzy memberikan hasil dengan tingkat kekontrasan yang rata-rata tinggi jika dibandingkan citra asli. Metode FEV tidak dapat digunakan untuk teknik pengkontrasan, namun lebih tepat digunakan pada proses perbaikan saturation.

**Kata Kunci :** Teknik konvensional, teknik fuzzy, nilai deviasi, dan MOS

---

## Abstract

Image processing usually used in digital images. It's because the image has been taken before are not always producing a good image, such as a blur or hazy image. Images like this needs to be fixed, in this case by modifying its contrast. Most people uses conventional techniques to improve image's contrast. But unfortunately this technique doesn't provide a better result as what people has been expected.

In this final project, there are several testing and comparations between conventional technique, by using contrast stretching and histogram equalization; and fuzzy technique, by using intensification operator and Fuzzy Expected Value (FEV). Contrass Enhacement has been developed by using Delphi 7 as the tool. Several tests by calculating deviation, calculating saturation, and Mean Operation Score (MOS) has been done in this final project.

From MOS can conclude that fuzzy technique with intensification operator only only good for high contrast images. While from deviation calculation can be conclude that conventional technique and fuzzy technique could gives mostly high level contrast compared to the original images. And FEV method cannot be use in image contrastion technique, but more accurately it can be use in image saturation enhancement.

**Keywords :** Fuzzy technique, conventional technique, deviation value, and MOS.

---

# 1. Pendahuluan

## 1.1. Latar Belakang

Citra sebagai salah satu komponen multimedia memegang peranan sangat penting untuk memberikan informasi dalam bentuk visual. Meskipun citra kaya akan informasi, namun sering kali citra yang dimiliki mengalami penurunan mutu, seperti warna yang terlalu kontras, kurang tajam, kabur, dan sebagainya. Hal ini tentu saja membuat citra menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut berkurang. Agar citra tersebut dapat diinterpretasikan dengan baik, maka perlu dilakukan pengambilan ulang citra. Pada kondisi tertentu, pengambilan citra tidak bisa dilakukan. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor biaya pengambilan citra yang besar atau ditakutkan terjadi bahaya jika pengambilan ulang dilakukan. Oleh karena itu, dapat dilakukan dengan cara lain. Seperti pengolahan citra yang bertujuan perbaikan citra.

Melihat dari kebutuhan di atas para peneliti telah melakukan berbagai macam penelitian untuk melakukan perbaikan citra digital. Perbaikan citra yang telah digunakan pada umumnya adalah teknik konvensional. Tetapi dengan menggunakan teknik ini masih ditemukan kekurangan yang membuat citra tersebut memiliki tingkat kekontrasan yang kurang bagus.

Ada teknik lain yang ditawarkan untuk memperbaiki teknik konvensional pada perbaikan kontras, yaitu dengan menggunakan teknik *fuzzy*. Di dalam pemrosesan citra dengan teknik *fuzzy*, representasi citra digital perlu diubah ke dalam domain *fuzzy* yang disebut fuzzifikasi. Dan proses sebaliknya yang mengubah dari domain *fuzzy* menjadi citra digital disebut defuzzifikasi. Kedua proses ini perlu dikaji lebih lanjut untuk melakukan pemrosesan citra dengan menggunakan teknik *fuzzy*.

## 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini, adalah bagaimana teknik *fuzzy* diterapkan dalam perbaikan kontras pada citra digital. Rumusan masalah secara detail adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana teknik *fuzzy* dapat diterapkan dalam perbaikan kontras pada citra digital.
2. Bagaimana proses fuzzifikasi, modifikasi, dan defuzzifikasi yang dilakukan.

## 1.3. Tujuan Masalah

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan implementasi teknik *fuzzy* untuk perbaikan kontras pada proses pengolahan citra digital. Citra yang akan diolah adalah citra digital bertipe bitmap.
2. Melakukan perbandingan perbaikan kontras pada citra digital antara teknik konvensional dengan teknik *fuzzy*. Sedangkan teknik konvensional yang akan digunakan, yaitu peregangan kontras dan perataan histogram. Teknik

*fuzzy* yang akan digunakan, yaitu *operator intensification* dan FEV (*Fuzzy Expected Value*).

3. Menganalisis perubahan kualitas citra yang telah dikontraskan dengan teknik *fuzzy* dan teknik konvensional dengan perhitungan deviasi, perhitungan *saturation*, dan Mean Opinion Score (MOS).

#### 1.4. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur  
Mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan, meliputi format citra digital dan metode kontras dengan menggunakan teknik konvensional dan teknik *fuzzy*. Baik berupa buku, paper, maupun situs internet.
2. Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak  
Menggunakan konsep analisis dan desain yang terstruktur, dan dimodelkan menggunakan diagram konteks.
3. Implementasi  
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada perangkat lunak sesuai dengan analisa perancangan yang telah dilakukan.
4. Uji Coba terhadap sistem  
Melakukan pengujian dari sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi, kemudian menganalisa teknik *fuzzy* dan teknik konvensional yang digunakan pada perbaikan kontras. dengan menggunakan teknik *fuzzy* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan teknik konvensional.
5. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

- BAB I     Pendahuluan  
Berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.
- BAB II    Landasan Teori  
Pada bab ini membahas teori dasar pendukung implementasi.
- BAB III   Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak  
Membahas tentang analisis dan perancangan awal sistem dengan metode yang terstruktur.
- BAB IV    Implementasi dan Pengujian  
Bab ini membahas kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk merealisasikan sistem. Selain itu, pada bab ini akan dibahas pengujian dan hasil uji coba sistem.
- BAB V     Kesimpulan dan Saran  
Berisi kesimpulan akhir dan saran pengembangan dari penelitian tugas akhir.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil pengujian yang telah dilaksanakan pada bab 4, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Jika menggunakan perhitungan persentase MOS, pada citra yang memiliki kontras rendah dengan teknik konvensional menggunakan metode peregangan kontras menghasilkan citra cenderung lebih baik dengan nilai rata-rata sebesar 91,7%.
2. Jika menggunakan perhitungan persentase MOS, pada citra yang memiliki kontras tinggi dengan teknik konvensional menggunakan metode perataan histogram akan menghasilkan citra cenderung lebih baik dengan nilai rata-rata 98.33%.
3. Dengan membandingkan nilai deviasi, untuk semua teknik konvensional dan teknik fuzzy yang digunakan pada perbaikan kontras, diperoleh hasil rata-rata citra memiliki tingkat kekontrasan tinggi.
4. Teknik *fuzzy* menggunakan metode FEV selalu memiliki nilai *saturation* jauh lebih kecil dibandingkan dengan citra aslinya. Hal ini membuktikan bahwa metode FEV lebih tepat digunakan untuk penurunan *saturation*.
5. Teknik *fuzzy* dengan metode *operator intensification* lebih baik digunakan untuk kontras tinggi, walaupun tidak menghasilkan citra yang lebih baik dibandingkan teknik konvensional.

### 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan pada perbaikan kontras citra digital menggunakan metode fuzzy, antara lain :

1. Kurang memadainya hasil yang diperoleh dalam beberapa teknik *fuzzy* yang digunakan, bukan berarti dapat disimpulkan bahwa teknik *fuzzy* tersebut tidak dapat dikembangkan lagi untuk menghasilkan hasil yang lebih baik. Dengan melakukan modifikasi pada teknik fuzzifikasi, modifikasi keanggotaan, dan defuzzifikasi serta pengkajian lebih mendalam terhadap nilai masukan yang digunakan serta basis pengetahuan, dimungkinkan teknik-teknik tersebut dapat memberikan kinerja yang lebih baik.
2. Teknik *fuzzy* yang digunakan dalam tugas akhir ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan dipadukan dengan logika lain seperti *neural network* dan *genetic algorithm*.

## Daftar Pustaka

- [1] Balza Achmad, 2004, "Teknik Pengolahan Citra Digital menggunakan DELPHI", Yogyakarta : Ardhi Publishing.
- [2] Dharma Eddy Muntina, 2004, "Diktat mata kuliah Grafika Citra", Bandung : STTTelkom.
- [3] Kusumadewi Sri, 2003, " Artificial Intelligence", Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Microsoft Windows, "RGB/YUV Pixel Conversion", [Http://www.fourcc.org/fccyvrgb.php](http://www.fourcc.org/fccyvrgb.php), didownload pada tanggal 25 September 2006.
- [5] Munir Rinaldi, 2004. "Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik", Bandung : Informatika.
- [6] Riyanto Sigit, 2005, "Step by Step Pengolahan Citra Digital", Yogyakarta : Andi Yogyakarta
- [7] Streidt Werner D, 1999, " Digital Image Processing with FilterMeister".
- [8] Tizhoosh, Fuzzy Image processing, 2006, [Http://watfor.uwaterloo.ca/tizhoosh/enhance.htm](http://watfor.uwaterloo.ca/tizhoosh/enhance.htm), didownload pada tanggal 12 Agustus 2006.
- [9] Tizhoosh, Digital Image Processing, 2006, [Http://rcw.raifoundation.org/computing/BCA/logicfuzzysystems/lecture-notes/lecture-09.pdf](http://rcw.raifoundation.org/computing/BCA/logicfuzzysystems/lecture-notes/lecture-09.pdf) , didownload pada tanggal 12 Agustus 2006.
- [10] Wintz Paul, 1987, "Digital Image Processing".