

**BANDINGAN NOISE REDUCTION DENGAN MENGGUNAKAN MEAN FILTER,  
MEDIAN FILTER, DAN CONSERVATIVE SMOOTHING**

Tugas akhir



Diajukan kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer



Disusun Oleh :

Dionysius Samuel Maulana

22033245

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Tahun 2011

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

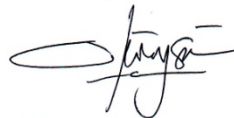
Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

### PERBANDINGAN NOISE REDUCTION DENGAN MENGGUNAKAN MEAN FILTER, MEDIAN FILTER, DAN CONSERVATIVE SMOOTHING

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan dilingkungan Universitas Kristen Duta Wacana atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagai mana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 29 April 2011



Dionysius Samuel Maulana

22033245

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : PERBANDINGAN NOISE REDUCTION DENGAN  
MENGUNAKAN MEAN FILTER, MEDIAN FILTER, DAN  
CONSERVATIVE SMOOTHING

Nama : Dionysius Samuel Maulana

NIM : 22033245

Mata Kuliah : Tugas akhir                      Kode : TI2126

Semester : Genap                                      Tahun Akademik : 2010 / 2011

Telah diperiksa dan disetujui  
Di Yogyakarta  
Pada Tanggal 29 APRIL 2011

Dosen Pembimbing I

(Dra. Widi Hapsari, M.T.)

Dosen Pembimbing II

(Ir. Sri Suwarno, M.Eng.)

## HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERBANDINGAN NOISE REDUCTION DENGAN  
MENGUNAKAN MEAN FILTER, MEDIAN FILTER, DAN  
CONSERVATIVE SMOOTHING

Oleh : Dionysius Samuel Maulana / 22033245

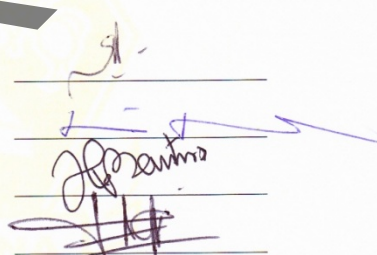
Dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir / Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu  
Syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
Pada Tanggal  
12 Mei 2011

Yogyakarta, 12 Mei 2011

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Dra. Widi Hapsari, MT,
2. Ir. Sri Suwarno, M.Eng ,
3. Prihadi Beny Waluyo , S.Si.,MT
4. Yuan Lukito, S.Kom



Dekan

Ketua Program Studi



( Drs. Wimmie Handiwiidjojo, MIT )



(Nugroho Agus Haryono S.Si.,MSi.)

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Perbandingan Noise Reduction Dengan Menggunakan Mean Filter, Median Filter, Dan Conservative Smoothing dengan baik.

Penulisan laporan Tugas akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat untuk salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaannya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran, dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu **Dra. Widi Hapsari, MT**, selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis, juga kepada
2. Bapak **Ir. Sri Suwarno, M.Eng**, selaku dosen Pembimbing II, atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
3. Keluarga tercinta yang memberi dukungan dan semangat khususnya kepada Ayah dan Ibu tercinta, terima kasih atas segala kerja keras dan segala dukungan yang telah diberikan sehingga dapat memberikan pendidikan sampai jenjang perguruan tinggi Tak lupa juga kepada adik-adik, terima kasih atas segenap dukungan yang diberikan selama pengerjaan tugas akhir.
4. Nadhia Adhisy, yang selalu membari dorongan dan support.
5. Binarahandra Rezaldi, Hironimus Rian dan Bapak Bapak Samuel Gandang yang selalu membantu, dan memberi masukan dalam pengerjaan Skripsi ini. Rayi Christian sebagai teman berjuang dan teman bertukar pikiran di malam hari.
6. Ignatia Dhian, Abner Bernard, Kathryn Widiyanti, Kusuma Dewangga, Dave Fernandez, Andreas Tyo, Theara Ayu, Andreas Bimo dan Andi Baskoro, yang selalu hadir memberikan support dan inspirasi.
7. Keluarga besar Kertaslipat, Duta Wacana Photographie Club dan Kine Klub yang memberikan pengalaman luar biasa.

8. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik penyusunan laporan maupun yang penulis lakukan sewaktu membuat program Tugas Akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 29 April 2011

Penulis

© UKDW

## INTISARI

Perbandingan Noise Reduction Dengan Menggunakan Mean Filter, Median Filter, Dan Conservative Smoothing.

Ketika seseorang ingin mengabadikan suatu citra sesuatu maka diusahakan citra yang didapatkan adalah citra jelas, tajam, dan nyaman dilihat. Akan tetapi dalam mendapatkannya akan melalui proses-proses yang bermacam macam, seperti proses perolehan citra, transfer citra, dan dalam proses itu pasti akan ada suatu hal yang membuat citra yang didapatkannya tidak seoptimal yang diharapkan. Kemungkinan terbesar yang membuat citra tidak optimal adalah citra yang terkena *noise*.

Ada banyak metode yang bisa digunakan untuk mengurangi *noise* yang ada dalam citra. Beberapa metode itu antara lain adalah *Mean Filter*, *Median Filter*, Dan *Conservative Smoothing*.

Dalam Tugas Akhir ini penulis mencoba melakukan penelitian dan pengujian terhadap ketiga metode diatas yaitu: *Mean Filter*, *Median Filter*, Dan *Conservative Smoothing* sebagai metode yang digunakan untuk mengurangi *noise* yang ada dalam citra. Metode perbandingannya adalah dengan cara menguji beberapa contoh citra bernoise menggunakan tiga metode yang ada, perbandingan akan dilakukan dengan membandingkan lama proses, nilai RMSE dan juga tingkat perbedaan piksel citra asli dengan citra hasil proses pengurangan *noise*.

Hasil yang didapatkan adalah metode Mean filter adalah metode yang paling cepat prosesnya, namun citra yang dihasilkan berkurang ketajamannya, Metode Conservative Smoothing, adalah metode yang bagus untuk menjaga ketajaman citra akan tetapi kurang baik dalam melakukan proses pengurangan noise. Yang terbaik adalah metode Median Filter yang dapat melakuakn pengurangan citra dengan optimal.

Kata kunci: *Noise*, *Noise reduction*, *Mean Filter*, *Median Filter*, *Conservative Smoothin*, Pengolahan citra digital.

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....      | ii   |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                   | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                   | ivv  |
| UCAPAN TERIMAKASIH.....                    | v    |
| INTISARI .....                             | vii  |
| DAFTAR ISI.....                            | viii |
| DAFTAR TABEL.....                          | x    |
| DAFTAR GAMBAR .....                        | xii  |
| PENDAHULUAN .....                          | 1    |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....           | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah .....               | 2    |
| 1.3. Batasan Masalah.....                  | 2    |
| 1.4. Tujuan Penelitian .....               | 2    |
| 1.5. Metode.....                           | 3    |
| 1.6. Sistematika Penulisan.....            | 3    |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                     | 4    |
| 2.1. Tinjauan Pustaka.....                 | 4    |
| 2.2. Landasan Teori.....                   | 5    |
| PERANCANGAN SISTEM.....                    | 19   |
| 3.1. Deskripsi Umum .....                  | 19   |
| 3.2. Rancangan Fungsionalitas.....         | 22   |
| 3.3. <i>Flowchart</i> .....                | 26   |
| PERANCANGAN SISTEM.....                    | 34   |
| 4.1. Implementasi Sistem .....             | 34   |
| 4.2. Analisa Sistem.....                   | 48   |
| 4.3. Kelebihan dan Kekurangan Sistem ..... | 59   |



|                           |    |
|---------------------------|----|
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 60 |
| 5.1. Kesimpulan .....     | 60 |
| 5.2. Saran.....           | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA.....       | 62 |

© UKDW

## DAFTAR TABEL

|                 |    |
|-----------------|----|
| Tabel 4.1 ..... | 51 |
| Tabel 4.2 ..... | 51 |
| Tabel 4.3 ..... | 54 |
| Tabel 4.4 ..... | 54 |
| Tabel 4.5 ..... | 57 |
| Tabel 4.6 ..... | 57 |

© UKDW

## DAFTAR GAMBAR

|                   |    |
|-------------------|----|
| Gambar 2.1.....   | 7  |
| Gambar 2.2.....   | 7  |
| Gambar 2.3.....   | 9  |
| Gambar 2.4.....   | 11 |
| Gambar 3.1.....   | 22 |
| Gambar 3.2.....   | 26 |
| Gambar 3.3.....   | 27 |
| Gambar 3.4.....   | 28 |
| Gambar 3.5.....   | 29 |
| Gambar 3.6.....   | 30 |
| Gambar 3.7.....   | 31 |
| Gambar 3.8.....   | 32 |
| Gambar 4.1.....   | 34 |
| Gambar 4.2.....   | 35 |
| Gambar 4.3.....   | 36 |
| Gambar 4.4.....   | 37 |
| Gambar 4.5.....   | 38 |
| Gambar 4.6.....   | 38 |
| Gambar 4.7.....   | 39 |
| Gambar 4.8.....   | 39 |
| Gambar 4.9a.....  | 37 |
| Gambar 4.9b.....  | 48 |
| Gambar 4.9c.....  | 48 |
| Gambar 4.9d.....  | 48 |
| Gambar 4.10a..... | 49 |
| Gambar 4.10b..... | 49 |
| Gambar 4.11a..... | 50 |
| Gambar 4.11b..... | 50 |
| Gambar 4.11c..... | 50 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| Gambar 4.11d..... | 50 |
| Gambar 4.11e..... | 50 |
| Gambar 4.12a..... | 50 |
| Gambar 4.12b..... | 50 |
| Gambar 4.12c..... | 50 |
| Gambar 4.12d..... | 50 |
| Gambar 4.12e..... | 50 |
| Gambar 4.13a..... | 53 |
| Gambar 4.13b..... | 53 |
| Gambar 4.14a..... | 53 |
| Gambar 4.14b..... | 53 |
| Gambar 4.14c..... | 53 |
| Gambar 4.14d..... | 53 |
| Gambar 4.14e..... | 53 |
| Gambar 4.15a..... | 53 |
| Gambar 4.15b..... | 53 |
| Gambar 4.15c..... | 53 |
| Gambar 4.15d..... | 53 |
| Gambar 4.15e..... | 53 |
| Gambar 4.16a..... | 56 |
| Gambar 4.16b..... | 56 |
| Gambar 4.17a..... | 56 |
| Gambar 4.17b..... | 56 |
| Gambar 4.17c..... | 56 |
| Gambar 4.17d..... | 56 |
| Gambar 4.17e..... | 56 |
| Gambar 4.18a..... | 56 |
| Gambar 4.18b..... | 56 |
| Gambar 4.18c..... | 56 |
| Gambar 4.18d..... | 56 |
| Gambar 4.18e..... | 56 |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Dalam proses perolehan suatu citra dapat diperoleh dengan proses perubahan citra non-digital menjadi citra digital, maupun menggunakan sebuah kamera baik itu kamera saku maupun kamera digital. Suatu citra ketika akan ditangkap pasti berusaha didapatkan citra dengan kualitas yang terbaik, Untuk memperoleh citra yang berkualitas baik akan sangat diperhatikan *speed*, *diafragma* dan ISO kamera. Apabila citra kurang terang *speed* dapat diturunkan atau *diafragma* dapat dibesarkan atau ISO dapat diperbesar dan juga sebaliknya. Tiga faktor itu membuat citra tampak lebih baik akan tetapi juga ada kekurangannya, apabila *speed* sangat rendah sangat berpeluang citra menjadi *blur*, lalu ISO apabila terlalu besar maka citra dapat memiliki *noise* yang dapat mengganggu ketajaman citra, dengan terganggunya citra maka terjadi penurunan kualitas citra. Biasanya *noise* yang muncul pada citra akan berbentuk *spike*, *speckle*, *salt and pepper noise* ataupun *Gaussian noise*.

Dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai bagaimana untuk merestorasi citra tersebut dengan mengurangi *noise* dengan berbagai metode yang ada. Metode yang digunakan ada berbagai macam dapat dengan operasi aritmatik, operasi perataan, dengan iterasi penghalusan, dan penghalusan gaussian. Dari berbagai metode yang ada itu akan dipilih 3 metode untuk dibandingkan yaitu *mean filter*, *median filter* dan *conservative smoothing*, dan hasil dari perbandingan ini akan dianalisis secara visual dan juga secara perhitungan dengan menggunakan *RMSE (Root Mean Square Error)* antara citra asli dan citra setelah di restorasi.

Dalam tugas akhir ini akan diteliti metode manakah diantara *mean filter*, *median filter* dan *conservative smoothing* yang paling baik digunakan untuk proses *noise reduction*.

## 1.2. Perumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dihadapi dalam perancangan sistem ini adalah:

- Bagaimana meminimalisir *noise* dari citra dengan menggunakan metode *mean filter*, *median filter*, dan *conservative smoothing*.
- Bagaimana membandingkan ketepatan dari metode diatas dalam mengatasi *noise* pada citra?

## 1.3. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam pengerjaan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. File sumber berupa citra 2 dimensi.
2. Citra yang akan diproses citra yang memiliki *noise*, selain itu juga citra polos yang dapat diberi *noise*.
3. Metode yang digunakan ada 3 metode yaitu *Mean Filter*, *Median Filter*, Dan *Conservative Smoothing*.
4. Parameter yang digunakan untuk perbandingan adalah:
  - a. Kecepatan waktu proses.
  - b. Perhitungan dengan menggunakan RMSE.
  - c. Perbandingan jumlah piksel antara piksel asli dengan piksel hasil.

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

- Mampu membuat sistem yang mampu melakukan *noise reduction* dalam suatu citra.
- Mampu menentukan metode mana yang paling baik untuk proses *noise reduction*

Beberapa manfaat dari hasil penelitian pada tugas akhir ini antara lain:

- Sebagai proses perbaikan kualitas

- untuk referensi bagi penelitian-penelitian lain terutama dibidang perbaikan citra.

### **1.5. Metode**

Metode penelitian yang dipakai dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan studi pustaka yang mencakup tentang *computer vision*, pengolahan citra digital dan grafika komputer selain itu juga *survey*.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Guna mempermudah proses penyusunan, pembacaan dan pemahaman laporan tugas akhir ini, maka penulis menyusun sistematika penulisan sebagai berikut:

- Bab 1 (Pendahuluan): menjelaskan tentang latar belakang, batasan dan perumusan masalah yang diambil, tujuan penelitian, spesifikasi lengkap dari sistem yang dibuat, serta sistematika penulisan laporan.
- Bab 2 (Landasan Teori): berisi teori-teori dasar tentang teori pengolahan citra digital dan pustaka pengolahan citra, yang mencakup antara lain tentang citra, *noise reduction*, *mean filter*, *median filter* dan *conservative smoothing*
- Bab 3 (Perancangan Sistem) : merupakan tahap perancangan lengkap dari aplikasi yang akan dibuat.
- Bab 4 (Implementasi dan Analisis Sistem): meliputi penjelasan dan analisis lengkap proses *noise reduction* dengan menggunakan 3 metode yang ada, sampai dengan proses pembuatan dan penyimpanan citra hasil proses.
- Bab 5 (Kesimpulan dan Saran): berisi kesimpulan akhir dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Bedasarkan analisis yang dilakukan terhadap sistem serta dari hasil uji coba yang diperoleh diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. *Mean filter* adalah metode yang paling cepat dalam proses *Noise reduction*, tapi menghasilkan citra yang *blur* dan juga kehilangan ketajamannya. Metode ini lebih layak untuk menghaluskan citra dibanding untuk proses *noise reduction*.
2. *Conservative smoothing* adalah metode yang bagus untuk mengatasi *noise* yang tingkat koefisiennya tidak terlalu banyak, tetapi buruk untuk mengatasi citra dengan *noise* yang banyak, baik pada citra dengan kompleksitas warna rendah maupun tinggi, walaupun begitu metode ini bagus untuk mempertahankan ketajaman citra, karena disetiap prosesnya piksel hasil dan piksel asli masih banyak yang sama.
3. *Median Filter* adalah metode terbaik untuk proses *noise reduction* berdasarkan nilai RMSEnya, selain itu juga dapat dilihat dari jumlah piksel yang sama hal ini berlaku pada citra dengan kompleksitas warna rendah
4. Pada median filter setelah citra dengan kompleksitas tinggi diproses dengan 3 metode yang ada terdapat banyak piksel yang hilang. Jumlah piksel awal dengan jumlah piksel hasil tidak sama/mendekati sama.
5. Dalam proses pemberian *noise* semakin besar citra yang diberi *noise* semakin lama pula prosesnya.
6. Semakin besar koefisien *noise* yang diinputkan semakin susah citra dikembalikan ke bentuk semula.



## 5.2. Saran

Saran untuk mengembangkan sistem ini lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Menambahkan fungsi *zoom in* dan *zoom out* supaya dapat lebih jelas melihat perbedaan yang terjadi setelah proses *noise reduction*.
2. Menggunakan metode eliminasi *noise* yang lain, seperti operasi aritmatika, *gaussian filter*, dll.
3. Penambahan *progress bar* pada penambahan *noise* pada sistem supaya bisa diketahui perkembangannya.
4. Dimungkinkan *noise* yang diinputkan tidak hanya *noise salt and pepper* tetapi juga *noise-noise* lainnya seperti *gaussian noise*, *uniform noise*, dll



## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, Usman, 2005, "Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pengolahannya", Graha Ilmu, Yogyakarta

Dangeti, Sarita. *Denoising Techniques - A Comparison*. ([etd.lsu.edu/docs/available/etd-1219102-152426/unrestricted/Dangeti\\_thesis.pdf](http://etd.lsu.edu/docs/available/etd-1219102-152426/unrestricted/Dangeti_thesis.pdf)) , diakses pada tanggal 10 maret 2011

Fisher, R., Perkins, S., Walker, A. and Wolfart.E., 2003, *Conservative Smoothing*,  
<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/csmooth.htm>, diakses pada tanggal 10 maret 2011

Gonzalez, R., C., and Richard E., W., 2001, "*Digital Image Processing*", Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey

Handayanto, E. L., 2006, "perbandingan eliminasi *noise* dengan *gaussian smoothing* dan *mask median*", Tugas Akhir

Hartanto, B., 2008, " memahami visual C# dengan mudah", Penerbit Andi, Yogyakarta

Huan-Chao Huang, Chung-Ming Chen, Sheng-De Wang, and Henry Horng-Shing Lu, 2001, *Adaptive symmetric mean filter: a new noise-reduction approach based on the slope facet model*, ([ntur.lib.ntu.edu.tw/bitstream/246246/132699/1/08.pdf](http://ntur.lib.ntu.edu.tw/bitstream/246246/132699/1/08.pdf)) diakses 10 maret 2011

Putri, K. T. C, 2009, "perbandingan *noise reduction* citra digital menggunakan *median filtering* pada model warna RGB, HSL, dan HSV", Tugas Akhir

Sachs, Jonathan, *Digital Image Basics*. ([www.dl-c.com/basics.pdf](http://www.dl-c.com/basics.pdf)), Diakses pada tanggal 10 Maret 2011

Siregar, M. A., 2009, " perancangan perangkat lunak untuk perbaikan citra digital dengan menggunakan 5 teknik penyaringan", Tugas Akhir