

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI DEBLURRING PADA CITRA DIGITAL MENGUNAKAN INVERSE FILTERING

Ismawaty¹, Adiwijawa², Eddy Muntina Dharma³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Saat ini perkembangan citra digital diiringi pula dengan perkembangan perangkat penghasil citra (kamera), tetapi kamera memiliki banyak kekurangan, yaitu sensitivitas terhadap gerakan sangat tinggi, yang menyebabkan citra menjadi terdegradasi atau ter-blur. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada citra yang terdegradasi tersebut.

Dalam Tugas Akhir ini telah dibangun perangkat lunak dengan menggunakan Matlab 7.1 untuk restorasi pada citra menggunakan Inverse Filtering. Metode ini merupakan salah satu metode dalam domain frekuensi, dalam hal ini menggunakan bantuan Discrete Fourier Transform (DFT). Metode ini dapat dilakukan dengan melakukan inverse terhadap fungsi Point Spread Function (PSF) yang menyebabkan citra ter-blur. Hasil inverse tersebut dikalikan dengan citra yang terdegradasi sehingga akan mengembalikan nilai aslinya.

Pada proses analisis dilakukan perbandingan hasil Inverse Filtering dengan Wiener Filtering. Untuk penilaian performansi akan dilakukan penilaian secara kualitatif dengan menghitung performansi citra hasil Inverse Filtering menggunakan Peak Signal to Noise Ratio (PSNR).

Kata Kunci : Inverse Filtering, DFT, PSF, thresholding, blur.

Abstract

Nowdays growth of digital image followed by growth of image tools which is camera, but it has many lacks which is sensitivity of motion is very high, this causes image becomes degraded or blurred. Therefore, we need to restore the degraded image.

restoration using Inverse Filtering. This Method is one of method in domain frequency using Discrete Fourier Transform (DFT). It processes with make an inverse with function of Point Spread Function (PSF). The inverse results are multiplied with the degraded image so it will return the true image.

In analysis process will be comparing the result of Inverse Filtering and Wiener Filtering. For calculating performance will be calculating in qualitative value with calculating performance the image result of Inverse Filtering using Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)

Keywords : Inverse Filtering, DFT, PSF, thresholding, blur.

Telkom
University

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Saat ini citra digital telah berkembang dengan sangat cepat. Perkembangan ini diiringi semakin banyaknya perangkat penghasil citra digital (kamera). Kamera ini diharapkan memiliki kemampuan yang menyerupai indera penglihatan dengan memiliki keakuratan yang tinggi terhadap respon dan sensitivitas terhadap lingkungan. Namun, saat ini kamera yang dihasilkan memiliki berbagai kekurangan dalam menangkap keadaan dan respon dari objek secara akurat, khususnya jika objek tersebut bergerak.

Selain itu juga kamera memiliki keterbatasan dalam resolusi gambar yang dihasilkan dan juga keterbatasan kecepatan saat menangkap objek. Keterbatasan tersebut tentunya membuat citra hasil menjadi terdegradasi. Degradasi pada citra tersebut adalah *blur*, *motion* dan *noise*. Efek *blur* ini disebabkan oleh ketidakfokusan kamera terhadap objek yang akan ditangkap gambarnya.

Oleh karena itu diperlukan metode-metode untuk memperbaiki citra digital yang terdegradasi tersebut agar citra yang dihasilkan dapat menjadi lebih jelas. Perbaikan Citra ini adalah suatu langkah untuk mendapatkan citra yang lebih jelas dari citra yang terdegradasi dengan hanya mengetahui beberapa faktor degradasi dari citra tersebut.

1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah bagaimana mengimplementasikan metode *Inverse Filtering* untuk mengurangi *blur* pada citra digital.

Metode *Inverse Filtering* ini digunakan untuk mendapatkan citra asli dari citra yang terdegradasi dengan cara mengkonvolusi citra yang terdegradasi dengan *inverse* dari fungsi *blur*, yaitu PSF (*Point Spread Function*). Untuk mendapatkan hasil *inverse* yang optimal maka digunakan nilai ambang (*threshold*) pada tiap elemen *inverse* fungsi blur tersebut.

Proses *deblurring* ini akan difokuskan pada pengurangan *blur* jenis *Gaussian blur* dan *Motion Blur*. Format citra yang dipakai untuk pengujian adalah file citra *Grayscale* bertipe *bitmap*. Selanjutnya akan dilakukan evaluasi terhadap performansi dari citra hasil restorasi dengan menghitung parameter PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*). Dalam tahap implementasi, software yang digunakan untuk tugas akhir ini adalah Matlab.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah tercapainya hal-hal sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan konsep *Inverse Filtering* dalam proses *deblurring* terhadap citra digital yang mengandung *Gaussian blur* dan *Motion Blur*.
2. Menganalisis performansi dari citra hasil *deblurring* dengan melakukan perhitungan parameter PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*).

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi penyelesaian masalah dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Studi literatur dengan mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan yang meliputi studi pustaka dan referensi tentang Pengolahan Citra, Restorasi Citra, dan metode *Inverse Filtering*.
2. Analisis masalah dan perancangan perangkat lunak dengan menggunakan analisis dan desain prosedural.
3. Implementasi secara coding berdasarkan analisis dan desain yang sudah dibuat.
4. Pengujian dari sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi.
5. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.



5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Metode *Inverse Filtering* dengan PSF sama lebih baik dibandingkan dengan *Weiner Filtering* untuk citra yang hanya terkena *blur*. Hal ini berlaku pada *Gaussian blur* dan *Motion blur*.
2. Metode *Wiener Filtering* lebih baik dibandingkan dengan *Inverse Filtering* dengan PSF beda. Hal ini berlaku pada *Gaussian blur* dan *Motion blur*.
3. *Inverse Filtering* dengan PSF sama memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan PSF beda.
4. Citra dengan *luminance* gelap menghasilkan nilai PSNR yang lebih tinggi dibandingkan dengan karakteristik *luminance* yang lain.
5. Semakin tinggi nilai *threshold* maka hasil PSNR untuk *Inverse Filtering* dengan PSF sama semakin tinggi, tetapi pada nilai *threshold* tertentu hasil PSNR akan tetap. Sebaliknya untuk PSF beda, semakin tinggi nilai *threshold* maka hasil PSNR semakin turun. Hal ini berlaku pada *Gaussian blur* dan *Motion blur*.
6. Pada PSF sama, nilai *threshold* optimal yang digunakan tergantung pada parameter dimensi.

5.2 Saran

1. Dengan melihat besarnya pengaruh *threshold* pada hasil *Inverse Filtering*, maka akan lebih baik jika digunakan metode tambahan untuk mengestimasi nilai *threshold* tersebut.
2. Umumnya fungsi yang mendegradasi citra tidak dapat diketahui jadi akan lebih baik jika *Inverse Filtering* ini dapat di analisis lebih lanjut lagi untuk masalah tersebut.

Telkom
University

Daftar Pustaka

- [1] Broughton, S Allen. *Transform Methods in Imaging Processing – Lecture 2*. Rose-Hulman Institute of Technology. www.rosehulman.edu/~brought/Epubs/mhc/MHCSemLect1.pdf. Tanggal 21 Mei 2007.
- [2] Dharma, Eddy Mutina. 2002. *Image Processing*. Jurusan Teknik Informatika STT Telkom.
- [3] Gonzalez, Rafael C., Richard E. Woods. 2002. *Digital Image Processing*. New Jersey : Prentice Hall.
- [4] Ifeakor, Emmanuel C, Barrie W. Jervis. *Digital Image Processing – A Practical Approach Second Edition*. 2001. Prentice Hall.
- [5] Morse, Bryan S. 2000. *Lecturer 4 : Thresholding*. Brigham Young University.
- [6] Munir, Renaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika.
- [7] Parulian, Nikolaus Nova. 2006. *Perbaikan Citra Digital Secara Adaptive Spasial Dengan Hopfield Network*. Pembimbing : Eddy Muntina Dharma, ST, MT dan Adiwijaya, Msi. Jurusan Teknik Informatika STT Telkom.
- [8] Rav, Alex, Acha Shmuel Peleg. 2000. *Restoration Images with Motion Blur in Different Directions*. Israel : School of Computer Science and Engineering, The Hebrew University of Jerussalem.
- [9] Smith, Steven W. 1997. *The Scientist and Engineering's Guide to DSP*. www.dspguide.com. Tanggal 27 Juni 2007.
- [10] Suryandari, Dian Rahma. 2006. *Analisis dan Implementasi Blok Dekomposisi Nilai Singular Untuk Noise Filtering pada Citra Digital dengan Bantuan Discrete Fourier Transform*. Pembimbing : Adiwijaya, Msi dan Fazmah Arif Yulianto, ST, MT. Jurusan Teknik Informatika STT Telkom.
- [11] The MathWorks, Inc. *Image Processing*. Matlab 7.1 Help, 2005.
- [12] Wang, Zhou. 2006. *Linear Image Restoration*. Arlington : Dept. of Electrical Engineering The University of Texas.
- [13] <http://www.owl.net.rice.edu/~elec539/Projects99/BACH/proj2/inverse.html>. Tanggal 19 Mei 2007.
- [14] http://en.wikipedia.org/wiki/Point_Spread_Function. Tanggal 21 Mei 2007.
- [15] <http://en.wikipedia.org/wiki/PSNR>. Tanggal 19 Mei 2007.