

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI IMAGE DENOISING DENGAN IMMERKAER'S METHOD DAN DETAIL PRESERVING WEIGHTED MEAN FILTER

Adil Wahyu Wibowo¹, Bedy Purnama², Febryanti Hevanie³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Citra digital yang baik adalah citra yang memiliki ketajaman yang baik dan terbebas dari noise. Terkadang peralatan fotografi memiliki keterbatasan dalam mendukung fotografer untuk menghasilkan citra digital yang baik. Salah satu solusi dari permasalahan tersebut adalah sistem Image Denoising yang dapat mengurangi noise dengan tetap mempertahankan ketajaman citra. Terdapat 2 metoda yang digunakan yaitu Immerkaer's Method untuk mendeteksi persebaran noise dan Detail Preserving Weighted Mean Filter untuk melakukan proses pengurangan noise berdasarkan hasil deteksi persebaran noise tersebut.

Parameter yang digunakan untuk performansi adalah Peak Signal to Ratio (PSNR) sebagai parameter penilaian objektif dan Mean Opinion Score (MOS) sebagai parameter penilaian subjektif. Pengujian Image Denoising dilakukan menggunakan Gaussian Noise karena noise ini yang paling sering ditemui dalam fotografi.

Hasil pengujian menunjukkan sistem dapat meningkatkan kualitas citra dengan mengurangi noise dan mempertahankan ketajaman citra dengan baik, peningkatan kualitas citra ditunjukkan dengan peningkatan PSNR sebesar 14,32073% hingga 17,95797% bila dibandingkan dengan PSNR sebelum dilakukan proses image denoising pada citra yang telah diberi Noise Level 10, yaitu tingkatan kerusakan yang biasa terjadi pada permasalahan di dunia nyata.

Kata Kunci : Image Denoising, Immerkaer's Method, Detail Preserving Weighted Mean Filter, PSNR, MOS.

Abstract

A good digital image is an image that have a good sharpness and less noise. Sometimes photographic equipment have some limitation in supporting photographers to produce a good image. Some solution to these problems is the image denoising system which can reduce noise while maintaining image sharpness. There are two methods used are Immerkaer's Method for detecting the distribution of noise and Detail Preserving Weighted Mean Filter to perform noise reduction process based on the detection of the noise distribution.

Parameters that used for measuring system performance is the Peak Signal to Ratio (PSNR) as an objective assessment parameter and Mean Opinion Score (MOS) as a subjective assessment parameter. Tests performed using the Gaussian noise because this is the noise that we usually encountered in photography.

The test results show the system can enhance the image quality by reduce noise and maintain image sharpness well, this improvement is shown by the incese of PSNR value by 14.2073% up to 17,95797% when the result is compared with image before denoising process that given a noise level by 10, this level of damage is often met on real world problems.

Keywords : Image Denoising, Immerkaer's Method, Detail Preserving Weighted Mean Filter, PSNR, MOS.

1. Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Dalam dunia fotografi profesional, *noise* pada hasil foto dapat menjadi nilai minus pada kualitas karya photo. *Noise* adalah *pixel* yang tidak diharapkan untuk muncul dalam citra digital akibat keterbatasan sensor kamera dalam menangani kondisi cahaya yang ada sehingga sinyal cahaya yang ditangkap kurang sempurna.

Teknologi kamera saat ini telah sangat berkembang pesat dan algoritma pengurangan *noise* terus dikembangkan untuk menghasilkan hasil foto yang prima. Bahkan sensor – sensor kamera profesional saat ini dapat menghasilkan foto yang menghasilkan sedikit *noise* dengan kondisi pencahayaan yang kurang, namun sedikit *noise* bukanlah berarti bebas *noise*, semakin besar *ISO sensitivity* (*International Organisation of Standardization*) kamera yang digunakan, maka *noise* yang muncul akan semakin banyak. Banyak fotografer profesional menggunakan peralatan *lighting* yang mahal agar bisa menggunakan *ISO sensitivity* yang kecil dan menghindari *noise* namun tetap saja ada kekurangannya, selain mahal, pengaruh *ambient light* pun hilang dan dibutuhkan jumlah *lighting* yang semakin banyak dengan semakin luasnya area lingkup foto yang akan diambil.

Noise biasanya nampak jelas pada permukaan yang merata seperti tembok, langit dan lain – lain. *Noise* juga dapat meningkat bila dipengaruhi suhu dan juga dapat meningkat dengan sensitifitas sensor kamera, oleh karena itu sensor – sensor kamera murah biasanya sangat banyak menghasilkan *noise*.

Terdapat beberapa jenis *noise* seperti *Salt and Papper Noise*, *Speckle Noise*, dan *Gaussian Noise* [5]. Setiap jenis *noise* memiliki cara penanganan yang berbeda-beda karena metode *Image Denoising* biasanya dibuat berdasarkan model *noise* yang ditangani. Dalam pengerjaan Tugas akhir ini akan dibuat sistem yang dapat menangani *Gaussian Noise* karena permasalahan ini adalah permasalahan yang paling sering ditemui dalam penanganan *noise* citra digital.

Pada paper yang dijadikan acuan sistem melakukan proses *image denoising* dengan metoda *image filtering* dan *noise estimation*, metode ini telah diuji dan dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan menggunakan *standard mean filter*, *wiener filter*, *alpha trimmed mean filter*, *K- means filter*, *bilateral filter* dan *trilateral filter* [11]. Sistem ini dapat memberikan hasil yang memuaskan meskipun detail citra menjadi sedikit *blur*, oleh karena itu pada Tugas Akhir ini akan ditambahkan proses *edge detection* dan *detail preserving* untuk menjaga agar detail citra dapat dipertahankan.

1.2 Perumusan masalah

Masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini :

1. Bagaimana mengimplementasikan deteksi *noise* pada Image?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *Immerkaer's Method* dan *Detail Preserving Weighted Mean Filter*?
3. Bagaimana menguji performa dan akurasi dari sistem *Image Denoising*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah yang akan ditangani pada Tugas Akhir ini:

1. Algoritma yang digunakan adalah algoritma post processing terhadap image yang telah terbentuk, bukan algoritma pada camera
2. *Noise* yang dipakai adalah *Gaussian Noise*.
3. Format citra yang akan diolah adalah .bmp yang akan diubah menjadi *grayscale*.
4. Sistem akan dibangun dalam bentuk aplikasi menggunakan Matlab.
5. Menitik beratkan pada *Image Enhancement* bukan pada *Image Repairing*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir :

1. Membangun sistem *Image Denoising* yang baik dengan tetap menjaga detail *edge* untuk meningkatkan kualitas citra.
2. Menguji performa dan akurasi dari *Image Denoising* dengan parameter *PSNR (Peak Signal to Noise Ratio)*.

1.5 Hipotesa

Filter konvensional seperti *Mean Filter* dapat menghilangkan *noise* dengan baik tetapi membuat *edge* menjadi *blur* [11]. Sedangkan tujuan utama dari Sistem *Image Denoising* adalah untuk mengurangi *noise* dan tetap menjaga ketajaman detail citra. Untuk mengatasi hal tersebut, dalam tugas akhir ini akan digunakan proses *Mean Filtering* dengan penambahan nilai batas untuk menyeleksi *pixel* yang akan dirata-ratakan pada setiap *filter window*, selain itu akan diberikan proses *detail preserving* dengan melakukan *edge detection*, dimana *pixel* yang dianggap *edge* tidak akan dilakukan proses rata-rata.

1.6 Metodologi penyelesaian masalah

Pendekatan sistematis dan metodologi yang akan digunakan untuk pemecahan masalah di atas adalah dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi Literatur
Sumber bacaan berupa e-book, jurnal, artikel yang diperoleh dari internet yang berhubungan dengan *Immerkaer's Method* dan *Detail Preserving Weighted Mean Filter Image denoising*.
2. Analisa dan Perancangan sistem
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data penunjang yang akan membantu pembuatan sistem seperti data citra, source code, manual book dan lain-lain.
3. Implementasi
Tugas akhir ini akan diimplementasikan dengan menggunakan algoritma *Immerkaer's Method* dan *Detail Preserving Weighted Mean Filter Image Denoising*.
4. Pengujian dan Analisis Hasil
Pengujian yang akan dilakukan yaitu dengan mengukur performa dan akurasi dari sistem *Image Denoising* yang dibangun.
5. Penyusunan Laporan Tugas Akhir
Membuat dokumentasi dari semua tahapan proses diatas berupa laporan yang berisi tentang dasar teori dan hasil tugas akhir ini.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari sistem *Image Denoising* ini adalah:

1. Performa sistem *Image Denoising* dapat meningkatkan PSNR sebesar 14,32073% hingga 17,95797% bila dibandingkan dengan PSNR sebelum dilakukan proses *image denoising* pada *Noise Level* 10, dilakukan pada *Noise Level* 10 karena lebih sering ditemui dalam permasalahan dunia nyata.
2. Performa sistem *Image Denoising* dapat meningkatkan PSNR sebesar 11,1497% hingga 14,9% bila dibandingkan dengan sistem yang menggunakan *Mean Filter* pada *Noise Level* 10.
3. Penggunaan *Edge Detection* dapat meningkatkan PSNR sebesar 0,1322% hingga 0,295% bila dibandingkan dengan sistem paper acuan pada *Noise Level* 10.
4. Pemilihan *Edge Detection* pada citra dengan *noise* yang memberikan PSNR paling baik adalah *Robert Edge Detection*.
5. Secara umum nilai *Smooth Factor* yang memberikan PSNR paling tinggi adalah 4.
6. Resolusi citra tidak terlalu memberikan dampak terhadap perubahan PSNR.
7. Kriteria citra sangat berpengaruh terhadap PSNR dimana semakin sederhana dan jelas *edge* memisahkan antara *region* dengan *region* yang lain maka akan semakin tinggi PSNR.
8. Performa sistem mendekati *Excellent* berdasarkan nilai MOS sebesar 4,52698.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut dari sistem *Image Denoising* ini adalah:

1. Optimalkan pengolahan citra pada *Noise Level* 10 karena lebih sering ditemui dalam permasalahan dunia nyata.
2. Kembangkan sistem yang dapat menentukan *Smooth Factor* secara otomatis dan menghasilkan hasil yang optimal.
3. Kembangkan algoritma *Edge Detection* yang dapat dengan baik membedakan *edge* dengan *noise*.
4. Kembangkan algoritma *Filtering Window* yang memiliki *running time* lebih cepat.
5. Kembangkan sistem untuk menangani citra berwarna RGB.

Daftar pustaka

- [1] Agustina Rochi. 2010. *Pendeteksian dan Perbaikan Citra Termanipulasi yang Disisipi Watermark Menggunakan Block Truncation Coding (BTC) Berbasis Wavelet*. Bandung. Institut Teknologi Telkom.
- [2] Abdia Gunaidi Away. 2010. *The Shortcut of Matlab Programming*. Bandung. Informatika.
- [3] C. Liu, R. Szelsiski, S.B. Kang, C.L. Zitnick, W.T. Freeman. 2008. *Automatic Estimation and Removal of Noise from a Single Image*. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.
- [4] Gnanambal I. and R. Marudhachalam. 2011. *New Hybrid Filtering Techniques For Removal of Gaussian Noise From Medical Images*. Coimbatore. Kumaguru College of Technology
- [5] Hartawan I.K., Novi R D., Tjokorda A. B. W. 2008. *Implementasi Pengurangan Noise Pada Citra Digital Menggunakan Metode Maximum Aposteriori-Gaussian Scale Mixtures Pada Domain Wavelet*. Bandung. Institut Teknologi Telkom.
- [6] Saleh A. Al-Dossary and Yuchun E. Wang. 2010. *Estimating Incoherent Noise in Post-stack Seismic Data*. Saudi Arabia. Saudi Aramco Journal Of Technology.
- [7] Shen-Chuan Tai and Shih-Ming Yang. 2008. *A Fast Method For Image Noise Estimation Using Laplacian Operator and Adaptive Edge Detection*. Malta. ISCCSP.
- [8] Sigit Riyanto. 2006. *Buku Praktikum Pengolahan Citra Digital*. Surabaya. ITS.
- [9] Strela V., Portilla J., Simoncelli E. 2000. *Image Denoising Using a Local Gaussian Scale Mixture Model in the Wavelet Domain*. Philadelphia. Drexel University.
- [10] Trucco, Jain et al. 2003. *Edge Detection*. UK.
- [11] V.R.Vijaykumar, P.T.Vanathi, P.Kanagasabapathy. 2010. *Fast and Efficient Algorithm to Remove Gaussian Noise in Digital Images*. IAENG International Journal of Computer Science.
- [12] Winanjuar D. Sugeng. 2011. *Analisis Robustness dan Fragility pada Multiple Watermarking Citra Medis Menggunakan Reed-Muller Code Berbasis Wavelet dan Hash Block Chaining*. Bandung. Institut Teknologi Telkom.