RESTORASI CITRA TERDERAU DENGAN METODE NON-LOCAL MEANS DENOISING

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada Jurusan  
Teknik Informatika

****

Oleh :

Muhammad Kicko Marciano

NIM. 09021381823129

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**ABSTRACT**

**ABSTRAK**

**KATA PENGANTAR**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR TABEL**

**DAFTAR GAMBAR**

**BAB 1**

**PENDAHULUAN**

**1.1 Pendahuluan**

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat penelitan serta batasan masalah. Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan pada penelitian. Bab ini juga berisikan penjelasan mengenai gambaran umum dari segala kegiatan yang akan dilakukan pada tugas akhir.

**1.2 Latar Belakang**

Pada era digital saat ini, dimana mendapatkan dan memproses citra telah menjadi bagian esensial di berbagai bidang, mulai dari diagnostik medis hingga visi komputer dan aplikasi multimedia. Namun, citra yang diambil saat praktek sering sekali dirusak oleh noise, yang dapat menurunkan kualitas citra secara signifikan dan menghambat analisis dan interpretasi selanjutnya. Image Denoising, proses dimana kita dapat mengurangi atau menghilangkan noise sambil mempertahankan detail penting dari citra, serta memiliki peran penting dalam meningkatkan reabilitas dan daya tarik visual citra digital.

Noise pada citra digital dapat muncul dari berbagai sumber, seperti keterbatasan sensor, kesalahan transmisi, dan kondisi lingkungan. Berbagai jenis noise memiliki karakteristik yang berbeda. Gaussian Noise, misalnya, mengikuti distribusi Gaussian dan sering dijumpai pada sensor elektronik. Salt-and-pepper noise, di sisi lain, bermanifestasi sebagai piksel terisolasi dengan nilai sangat terang atau sangat gelap dan biasanya disebabkan oleh kesalahan dalam proses pendapatan citra.

Kehadiran noise dalam gambar dapat secara signifikan mempengaruhi kualitas dan kegunaan visualnya untuk dianalisis lebih lanjut. Noise dapat mengaburkan tepi, mendistorsi struktur citra, dan mengurangi kontras pada fitur citra yang penting. Selain itu, noise dapat mengganggu tugas visi komputer seperti deteksi objek, segmentasi citra, dan pengenalan pola, yang menyebabkan hasil yang salah. Oleh karena itu, penghilangan noise dari citra digital telah menjadi tugas penting dalam image processing dan visi komputer.

Metode Non-Local Means (NLM) adalah teknik denoising gambar yang kuat yang telah mendapatkan perhatian yang signifikan di bidang visi komputer dan pemrosesan gambar. Diperkenalkan oleh Buades et al. dalam karya seminal mereka (Buades 2005), metode NLM menawarkan solusi yang menjanjikan untuk mengurangi noise secara efektif sambil mempertahankan detail gambar yang penting.

**1.3 Rumusan Masalah**

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengatasi permasalahan pengurangan noise pada citra menggunakan metode Non-Local Means. Dalam konteks ini, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan metode Non-Local Means untuk mengurangi noise pada citra digital dengan tingkat keberhasilan yang optimal?
2. Bagaimana kinerja metode non-local means dalam mempertahankan detail citra yang penting dan mengurangi noise?
3. Bagaimana pengaruh parameter-parameter penting dalam metode Non-Local Means terhadap kualitas hasil denoising?

**1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki efisiensi metode Non-Local Means untuk merestorasi citra yang terderau. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menilai performa metode NLM dalam kemampuannya untuk mengurangi noise, mempertahankan detail citra, dan meningkatkan kualitas visual. Dengan melakukan eksperimen dan analisis dengan metode NLM, penilitian ini berupaya mengevaluasi keefektifan metode NLM dan memberikan wawasan tentang kesesuaiannya untuk berbagai jenis citra yang terderau.

**1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan beberapa manfaat penting yaitu:

1. Kontribusi akademik dalam bidang pengolahan citra dengan memperluas pemahaman tentang penggunaan metode Non-Local Means dalam mengurangi derau pada citra digital.
2. Implikasi praktis dengan meningkatkan kualitas citra digital dalam berbagai aplikasi seperti di bidang medis, fotografi digital, dan pengawasan.

**1.6 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, beberapa batasan masalah yang harus diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan berfokus pada pengurangan derau pada citra digital menggunakan metode non-local means.
2. Citra yang digunakan dalam penelitian ini akan terbatas pada citra dengan format JPEG.
3. Evaluasi kinerja metode Non-Local Means akan dilakukan menggunakan metrik PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio).

**1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan metodologi penelitian adalah sebagai berikut:

**BAB I. PENDAHULUAN**

Bab I menguraikan latar belakang dan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan penelitian.

**BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab II berisi landasan teori yang digunakan untuk mengatasi masalah-masalah pada penelitian ini.

**BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab III berisi pembahasan mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Rencana tahapan penelitian dalam pengumpulan data penelitian dan dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja.

**1.8 Kesimpulan**

Melalui bab pendahuluan ini, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan restorasi citra digital yang terderau. Dengan melaksanakan penelitian ini, diharapkan mahasiswa dapat mengaplikasikan dan menganalisis teori pengetahuan yang diperoleh dalam konteks nyata, sehingga dapat memahami keberhasilan dan dampak penelitian ini dalam konteks mengurangi derau pada citra digital.

**BAB II**

**KAJIAN LITERATUR**

**2.1 Pendahuluan**

Dalam bab ini akan diberikan ulasan komprehensif tentang teknik restorasi citra yang ada, dengan fokus pada metode Non-Local Means (NLM). Kajian literatur ini bertujuan untuk membentuk dasar yang kuat dengan meneliti perubahan pada teknik restorasi citra, menyoroti kelebihan, kekurangan dan penerapan pada skenario yang berbeda.

**2.2 Landasan Teori**

Dalam landasan teori ini akan dijelaskan berbagai landasan teori yang mendukung laporan ini.

**2.2.1 Teknik Denoising Citra**

Denoising citra merupakan keperluan pokok dalam image processing digital, yang bertujuan untuk mengurangi dampak buruk noise serta mempertahankan detail penting dari citra. Selama bertahun-tahun, beberapa teknik denoising telah diusulkan dan dipelajari. Metode tradisional seperti mean filtering, median filtering, dan Gaussian filtering telah digunakan secara luas dikarenakan efisiensi komputasi dan kesederhanaannya. Metode ini beroperasi di lingkungan lokal dan menggunakan ukuran statistik untuk memperkirakan value dari pixel. Tetapi, hal ini sering mengakibatkan blur pada ujung citra dan hilangnya detail penting dari citra.

Untuk mengatasi keterbatasan metode denoising tradisional, teknik yang lebih unggul telah muncul yang memanfaatkan algoritme dan konsep yang lebih canggih. Salah satu metode tersebut adalah metode Non-Local Means (NLM), yang telah mendapatkan perhatian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Metode NLM lebih menonjol dengan mengeksploitasi properti *self-similarity* yang pasti ada pada citra alami.

**2.2.2 Metode Non-Local Means**

Metode Non-Local Means adalah teknik denoising yang kuat yang memanfaatkan gagasan *self-similarity* dalam citra. Ini mengenali bahwa tambalan citra dengan struktur dan tekstur yang serupa cenderung memiliki versi denoisasi yang serupa. Tidak seperti metode denoising tradisional yang hanya mengandalkan lingkungan piksel lokal, metode NLM mengambil perspektif global dengan membandingkan dan merata-ratakan tambalan serupa dari berbagai wilayah gambar.

 (Buades, Coll and Morel, Image Processing On Line 2011)

**Gambar II-1** Contoh Hasil Non-Local Means Citra Original, Citra Terderau, dan Citra Denoised   
Sumber : IPOL Journal, Image Processing On Line

**2.2.3 Preprocessing (Pra Pengolahan Data)**

Input citra diproses terlebih dahulu untuk ditingkatkan kualitasnya serta dipersiapkan untuk proses denoising. Hal ini dapat melibatkan pengubahan ukuran citra, mengonversikan ke space warna yang sesuai, atau menerapkan penyesuaian apapun yang diperlukan.

**2.2.4 Filtering**

Algoritma atau metode denoising diterapkan pada citra untuk mengurangi noise. Pada analasis ini, akan digunakan metode Non-Local Means untuk melakukan denoising pada citra.

**2.2.5 Seleksi Parameter**

**2.3 Kesimpulan**

Berdasarkan kajian literatur ini, dapat disimpulkan bahwa metode Non-Local Means telah terbukti efektif dalam mengurangi derau pada citra digital. Metode ini berdasarkan prinsip bahwa piksel pada citra dapat diestimasi dengan menggunakan informasi dari piksel sekitarnya yang memiliki kesamaan struktural. Konsep ini memungkinkan metode Non-Local Means untuk mempertahankan detail citra yang penting sambil mengurangi derau dengan baik. Selain itu, jurnal-jurnal dan website terkait juga dapat menjadi referensi penting dalam proses pengembangan denoising pada citra terderau.

**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Pendahuluan**

Pada bab ini akan dijelaskan data yang akan digunakan dalam penelitian ini.

**3.2 Pengumpulan Data**

Pada bagian ini akan dijelaskan data yang digunakan sebagai objek penelitian pada tugas akhir ini,

**3.3 Evaluasi Metode**

Untuk menguji keefektifan dari metode Non-Local Means secara kuantitatif, evaluasi metode yang akan digunakan merupakan Peak Signal-to-Noise Ratio (PSNR).

**3.4 Detail Implementasi**

Pada studi ini, akan dijelaskan deskripsi mendetil implementasi dari metode NLM. Disini akan dijelaskan bahasa program yang digunakan serta alat yang digunakan, seperti Phyton dan OpenCV. Lalu akan dibahas setting parameter spesifik yang digunakan untuk algoritma NLM yang digunakan.