

DENOISING DENGAN METODE WAVELET DAUBECHIES ORDE 2 PADA CITRA BITMAP

Rismayuni¹, Rodiah²

^{1,2}Teknik Informatika, Teknologi Industri, Universitas Gunadarma

^{1,2}Jl. Margonda Raya 100, Pondok Cina Depok

¹yuni.risma@yahoo.co.id, ²rodiah@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Beberapa metode dilakukan untuk perbaikan kualitas mutu citra, salah satunya adalah proses denoising citra. Denoising citra merupakan salah satu upaya untuk mereduksi noise yang terdapat pada citra sehingga citra terlihat lebih baik. Salah satunya dengan menggunakan metode wavelet melalui dekomposisi citra yaitu pemisahan frekuensi tinggi dan frekuensi rendah. Aplikasi denoising yang dibuat menggunakan citra input dengan format bitmap menggunakan matlab 2011. Aplikasi denoising ini diharapkan dapat mereduksi citra yang memiliki noise sehingga kualitas citra menjadi lebih baik. Aplikasi dirancang dengan 3 axes yang terdiri atas citra asli yaitu citra input yang akan dilakukan proses denoising, citra setelah noise dibangkitkan dan citra saat noise telah dihilangkan. Pada aplikasi ini juga terdapat signal peek to ratio (PSNR) sebagai parameter yang merupakan nilai perbandingan antara harga maksimum dari citra hasil filtering dengan noise. Hasil pengujian aplikasi menunjukkan semakin besar nilai kepadatan gangguan dapat mempengaruhi kualitas citra dengan noise yang direduksi yang ditandai dengan menurunnya nilai PSNR dari citra yang diproses. Untuk proses perbaikan terhadap citra dengan kualitas yang lebih baik, dapat diterapkan beberapa algoritma denoising lain ke dalam aplikasi denoising dengan menambahkan menu ekstraksi terhadap citra input sehingga aplikasi ini dapat digunakan untuk format citra yang lebih bervariasi.

Kata kunci: *Denoise, Gaussian, Noise, Wavelet*

1. Pendahuluan

Semakin meningkatnya penggunaan citra digital diiringi dengan kemampuannya yang juga terus berkembang dan semakin mudah seperti dalam mengambil, mengubah maupun memperbanyak citra. Peningkatan tersebut tidak lantas membuat citra yang ada juga menarik untuk dilihat, terkadang terdapat *noise* pada citra. *Noise* pada citra dapat berupa munculnya bintik-bintik akibat pengambilan citra yang kurang sempurna, intensitas pencahayaan yang tidak merata ataupun karena proses *editing* dan kompresi sehingga dapat mengurangi kualitas citra tersebut. Proses perbaikan citra menjadi sesuatu penting untuk memperbaiki kualitas citra. Salah satunya adalah proses *denoising* yang digunakan untuk mengurangi *noise* pada citra digital. Penggunaan proses *denoising* pada citra secara langsung akan berdampak kurang baik terhadap citra dikarenakan setiap citra memiliki pemilihan arah yang akan membuat citra menjadi pecah. Salah satu metode yang digunakan untuk proses *denoising* adalah metode *wavelet*, yang akan membagi citra berdasarkan frekuensi tinggi rendah sehingga menghasilkan pemilihan arah yang baik. Perbedaan

antara citra sebelum dan sesudah *denoising* mungkin akan kurang terlihat bedanya, hal ini disebabkan adanya proses yang belum sempurna dari proses *denoising* tersebut. Grafik histogram akan memperlihatkan bagaimana perbedaan antara citra asli dan citra sesudah dilakukan *denoising*. Aplikasi *denoising* pada penulisan ini dibuat dengan menggunakan matlab 2011 dengan citra input berformat bitmap. Aplikasi *denoising* ini diharapkan dapat mereduksi citra yang memiliki *noise* sehingga kualitas citra menjadi lebih baik. *Noise* sendiri merupakan setiap gangguan pada citra berupa titik-titik pada citra yang bukan merupakan bagian dari citra, melainkan ikut tercampur pada citra karena suatu sebab. *Noise* muncul sebagai akibat dari pembelokan yang tidak baik. Gangguan tersebut umumnya berupa variasi intensitas suatu piksel yang tidak berkorelasi dengan piksel-piksel tetangganya. Piksel yang mengalami gangguan umumnya memiliki frekuensi tinggi. Komponen citra berfrekuensi rendah umumnya mempunyai nilai piksel konstan atau berubah sangat lambat. Operasi *denoise* dilakukan untuk menekan komponen frekuensi tinggi dan meloloskan komponen berfrekuensi rendah [6].

Salah satu metode yang dapat dilakukan dalam proses denoising citra adalah dengan transformasi wavelet. Transformasi wavelet merupakan sebuah fungsi konversi yang dapat digunakan untuk membagi suatu fungsi atau sinyal ke dalam komponen frekuensi yang berbeda, yang selanjutnya komponen-komponen tersebut dapat dipelajari sesuai dengan skalanya. Wavelet merupakan sebuah fungsi variabel real x , diberi notasi ψ_t dalam ruang fungsi $L^2(R)$ [2]. Fungsi ini dihasilkan oleh parameter dilasi dan translasi, yang dinyatakan dengan persamaan :

$$\psi_{a,b}(x) = 2^{j/2} \psi(2^j x - k); j, k \in Z \quad (1)$$

Fungsi wavelet pada persamaan (1) diperkenalkan oleh *Daubechies*. Pada fungsi *Daubechies*, parameter dilasi diberikan oleh Z^j dan parameter translasi oleh k . Fungsi ψ dapat dipandang sebagai *mother wavelet*, dan harus memenuhi kondisi :

$$\int \psi(x) dx = 0 \quad (2)$$

Dimana fungsi tersebut menjamin terpenuhi sifat *orthogonal vector*. Pada dasarnya transformasi wavelet dapat dibedakan menjadi dua tipe berdasarkan nilai parameter translasi dan dilasinya, yaitu transformasi wavelet kontinu (*continue wavelet transformasi*) dan diskrit (*disrete wavelet transform*). Transformasi wavelet kontinu ditentukan oleh nilai parameter dilasi (a) dan translasi (b) yang bervariasi secara kontinu, dimana $a, b \in R$ dan $a \neq 0$. transformasi wavelet diskrit didefinisikan untuk mengurangi redudansi yang terjadi pada transformasi kontinu dengan cara hanya mengambil nilai diskrit dari parameter a dan b [1].

2. Metode Penelitian

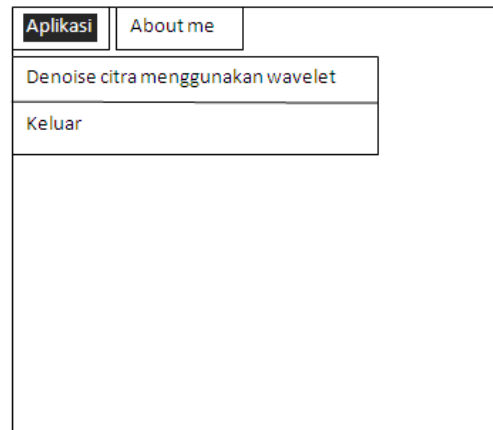
Proses pembuatan aplikasi *denoising* dilakukan dengan beberapa tahap, antara lain :

2.1. Tahap Perancangan Tampilan Aplikasi

Pada tahap ini, terdiri atas beberapa rancangan input dari aplikasi *denoising* yang terdiri atas :

- Rancangan halaman awal

Rancangan aplikasi diawali pada halaman awal ini, dimana halaman ini terdapat kotak label berupa dua menu. Gambar 1 menunjukkan menu pertama adalah aplikasi yang di dalamnya terdapat submenu “*denoise citra menggunakan wavelet*” dimana menu tersebut akan menampilkan halaman aplikasi *denoise citra* dengan menggunakan metode wavelet dan menu “keluar”



Gambar 1. Rancangan Tampilan Awal

- Rancangan halaman *denoise citra* menggunakan wavelet
- Rancangan selanjutnya adalah membentuk 3 *axes* untuk tempat citra, antara lain : *axes* pertama merupakan citra asli yaitu citra input yang akan dilakukan proses *denoising*, *axes* kedua adalah citra setelah *noise* dibangkitkan dan *axes* 3 adalah citra saat *noise* telah dihilangkan. Pada menu ini juga terdapat *signal peek to ratio* (PSNR). PSNR merupakan parameter ukur yang digunakan untuk mengetahui performansi dari suatu citra. PSNR merupakan nilai perbandingan antara harga maksimum dari citra hasil *filtering* dengan *noise* [1].

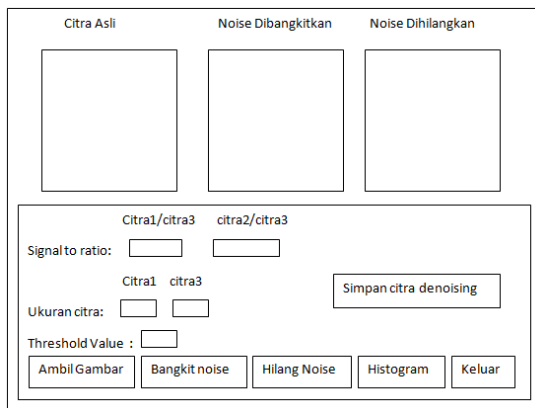
Noise yang dibangkitkan pada aplikasi *denoising* ini adalah *noise* Gaussian, dimana *noise* ini memiliki intensitas yang sesuai dengan distribusi normal yang memiliki rerata (*mean*) dan varian tertentu [3]. *Noise* Gaussian yang dibangkitkan pada aplikasi *denoising* ini dan akan dihilangkan dengan wavelet *Daubechies* Orde 2 (db2), dimana *noise* Gaussian dapat dirumuskan sebagai [1].

$$\begin{aligned} n(n, y) &= s.U + \mu \\ g(x, y) &= f(x, y) + n(x, y) \quad (3) \\ g(x, y) &= f(x, y) + s.U + \mu \end{aligned}$$

Dimana :

- $f(x,y)$: citra asli
- $g(x, y)$: citra input yang diberi *noise*
- $n(x,y)$: Gaussian *noise*
- μ : rerata (*mean*)
- s : standar deviasi
- U : nilai acak yang terdistribusi normal dengan *mean* = 0 dan *varians*

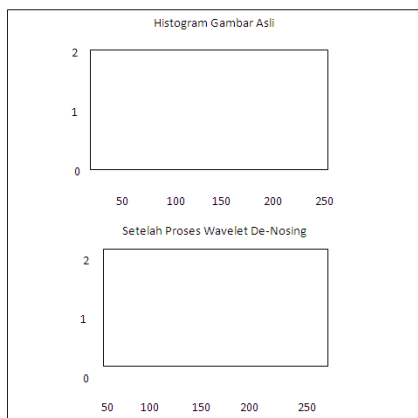
Gambar 2 merupakan rancangan dari tampilan *denoising* citra dengan 3 axes masing-masing untuk citra asli, *noise* dibangkitkan dan *noise* dihilangkan.



Gambar 2. Rancangan Tampilan *Denoising* Citra

▪ Halaman Histogram

Pada halaman ini, terdapat dua *axes* seperti dapat dilihat pada gambar 3. Pertama adalah *axes* histogram citra asli dan kedua adalah *axes* histogram citra setelah dilakukan *denoising* untuk menunjukkan skala *axes* x dan y.



Gambar 3. Rancangan Tampilan Halaman Histogram

2.2. Algoritma *denoising* dengan wavelet Daubechies Orde 2 (db2)

Algoritma proses *denoising* pada citra berformat bitmap sebagai garis besar terdiri atas :

Langkah 1 Input citra berformat bitmap ($f(x,y)$)

Langkah 2 Mengubah citra berbentuk RGB menjadi citra grayscale ($g(x,y)$)

Langkah 3 Membangkitkan *noise* Gaussian dengan cara :

- Menentukan $v=10$
- Menentukan variabel epsilon = $1e-5$
- Menentukan nilai infinity = 255
- $f(x,y) = g(x,y)$
- Memberikan *noise* Gaussian $n(x,y)$ pada $g(x,y)$
- $g(x,y) = f(x,y) + v * \text{randn}(\text{size}(f(x,y)))$

randn pada pemberian *noise* Gaussian menyatakan bahwa matriks dengan data *random* menggunakan distribusi normal dan hasil dari perhitungan pembangkitan *noise* dengan Gaussian akan disimpan pada $g(x,y)$.

Langkah 4 Mendekomposisi citra dengan *noise* Gaussian dengan metode *wavelet*.

Dalam matlab, metode wavelet sudah disediakan fungsi tertentu yaitu dengan *dwt2* untuk dekomposisi wavelet dari sebuah citra.

Langkah 5 Menentukan nilai thresholding

Langkah 6 Rekonstruksi wavelet pada citra input, dengan potongan kode program sebagai berikut :

```
w_tipe = 'db2';
sorgh = 's';
gbr3 =
wdecmp(f(x,y),g(x,y),w_tipe,2,thr,sorgh,keepapp);
nr_image = imagesc(n(x,y), 'parent', axes3);
set(axes3,'visible','off');
ratio;
```

Rekonstruksi wavelet dilakukan salah satunya dengan skrip *wdecmp*. Perhitungan yang ada menggunakan citra $f(x,y)$ dan citra $g(x,y)$, *w_tipe* yang merupakan tipe dari metode wavelet yaitu *db2* yang merupakan wavelet *Daubechies orde 2*, *sorgh* yang berisi *soft* dan *keepapp* dan disimpan dalam variabel $n(x,y)$. *sorgh* adalah 's' yang berarti *soft* dengan *thr* adalah $v*2$ dengan *v* sebagai tipe noise. Citra setelah *noise* dihilangkan akan ditampilkan dalam *axes3*. *PSNR_analysis* menunjukkan bahwa program akan memanggil file *PSNR_analysis*, dengan potongan kode program sebagai berikut :

```
tmp1 = sum(sum(abs(f(x,y) - g(x,y)).^2));
[M,N] = size(f(x,y));
RMSE = ((1/(M*N))*tmp1)^0.5;
PSNR = 20*log10(255/RMSE);
```

Langkah 7 Melakukan perhitungan PSNR dengan 2 PSNR. PSNR 1 akan melakukan perbandingan *ratio*

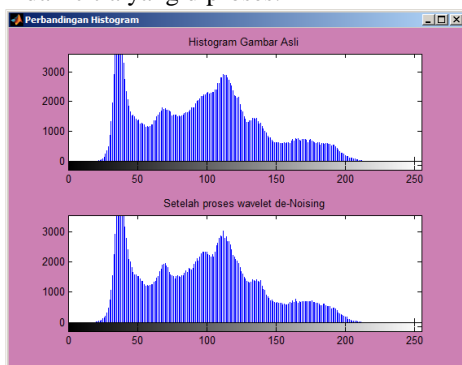
untuk citra 1 dan citra 2 yaitu citra asli dan citra setelah *noise* dihilangkan, sedangkan PSNR2 perbandingan antara citra 2 dan citra 3 yaitu citra setelah *noise* dibangkitkan dan citra setelah *noise* dihilangkan. Gambar 4 merupakan contoh nilai PSNR1 dan PSNR2 dari citra input Lena.bmp dengan ukuran 512 x 512 piksel.

Name	Value
M	512
N	512
PSNR1	28.1309
PSNR2	31.6875
RMSE	6.6400

Gambar 4. Contoh Nilai PSNR

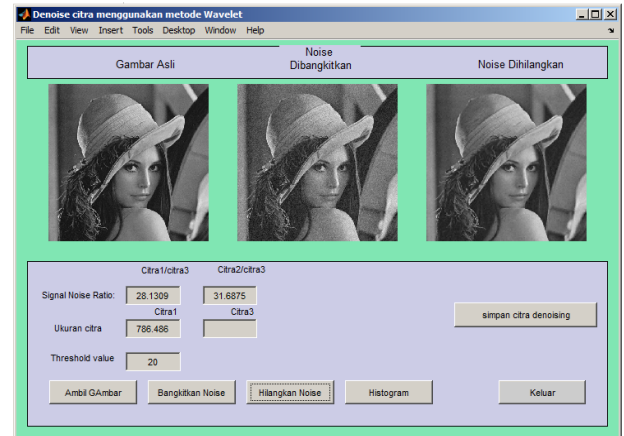
3. Hasil dan Pembahasan

Gambar 5 menunjukkan histogram hasil proses *denoising* berdasarkan metode wavelet. Terdapat perbedaan nilai *signal noise ratio* (PSNR) antara citra asli dengan citra hasil setelah proses *denoising*. Ukuran citra sebelum dan sesudah proses *denoising* tidak mengalami perubahan. Semakin besar nilai kepadatan gangguan (*noise density*) juga dapat mempengaruhi kualitas citra dengan *noise* yang direduksi yang ditandai dengan menurunnya nilai PSNR dari citra yang diproses.



Gambar 5. Histogram Citra Asli dan Citra Hasil *Denoising*

Gambar 6 merupakan hasil aplikasi *denoising* citra dengan format citra input bitmap, menghasilkan citra dengan *noise* yang telah direduksi menggunakan metode wavelet dimana metode ini melakukan suatu proses perubahan citra dalam bentuk lain sehingga citra dengan *noise* dapat direduksi dengan baik untuk menghasilkan citra dengan kualitas tinggi.



Gambar 6. Aplikasi *Denoising* Citra Dengan Metode Wavelet

4. Kesimpulan dan Saran

Noise yang terdapat pada citra dapat di reduksi sehingga kualitas citra terlihat lebih baik. Metode wavelet dengan *Daubechies* untuk proses *denoising* ini memberikan hasil reduksi baik dengan melihat nilai threshold yang dihasilkan. Aplikasi *denoising* Perbedaan antara citra asli dengan citra hasil proses *denoising* juga dapat dilihat jelas dengan histogram pada aplikasi. Untuk proses perbaikan terhadap citra dengan kualitas yang lebih baik, dapat diterapkan beberapa algoritma *denoising* lain ke dalam aplikasi *denoising* dengan menambahkan juga ekstraksi terhadap citra input sehingga aplikasi ini dapat digunakan untuk format citra yang lebih bervariasi.

5. Daftar Pustaka

- [1].Gonzales, Rafael .C, Woods Richard E, Eddins Steven L, 2009, Digital Image Processing, Prentice-Hall
- [2].Murni, Aniati A., S. Setiawan, 1992, *Pengantar Pengolahan Citra*, PT. Alex Media Komputindo, Gramedia, Jakarta
- [3].Murinto, Eko Aribowo, Risnadi Syazali, 2007, Analisis Perbandingan Metode Intensity Filtering Dengan Metode Frequency Filtering Sebagai Reduksi Noise Pada Citra Digital, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, SNATI, Yogyakarta
- [4].Michel Misiti, Georges Oppenheim. 2001.*Wavelet Toolbox for use with Matlab*. User Guide version 2.1. The MathWorks inc
- [5].Marvin Wijaya dan Agus Prijono, 2007, Pengolahan Citra Dijital Menggunakan MATLAB, Bandung : Informatika
- [6].Rinaldi Munir. 2004. Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik. Penerbit Informatika, Bandung