

## NOISE REDUCTION PADA SCREEN CAPTURE KAMERA CCTV DENGAN MENGGUNAKAN DISKRIT WAVELET TRANSFORMATION

Memem Akbar<sup>1</sup>, Luqman Hakim<sup>2</sup>, M Ihsan Zul<sup>3</sup>  
Politeknik Caltex Riau<sup>1,2,3</sup>  
memem@pcr.ac.id<sup>1</sup>  
luqman@pcr.ac.id<sup>2</sup>  
ihsan@pcr.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*One of the main functions used by CCTV in an environment is to improve security. CCTV can display and store all events in an environment. However, the results of screen capture from CCTV are often not clear. This could be due to the resolution of CCTV cameras that are not high enough. The research applied discrete wavelet transformation method from Daubchiess family to reduce noise from the results of screen capture of CCTV cameras. Noise reduction is done on color images through 3 steps, such as image decomposition, thresholding, and reconstruction of denoising results. On decomposition of images obtained from CCTV screen capture, wavelet transforms from Daubchiess family are used, thresholding values are obtained by the median filter method to cut the values considered as noise from the image. Images that have passed through the median filter are then reconstructed to get images with reduced noise. The reconstructed images are also colored images. The denoising result image has been tested by comparing it with the original image in plain view, through the histogram value, and the PSNR value. From the three tests, it was found that denoising using discrete wavelet transformations can be done even though the quality of denoising image results is still lacking because the PSNR value is quite high.*

**Keywords:** noise reduction, CCTV, screen capture, discrete wavelet transformation

### ABSTRAK

Salah satu fungsi utama digunakannya CCTV pada suatu lingkungan adalah untuk meningkatkan keamanan. CCTV dapat menampilkan dan menyimpan semua kejadian pada suatu lingkungan. Namun, seringkali gambar hasil screen capture dari CCTV tidak jelas. Hal ini bisa jadi dikarenakan resolusi kamera CCTV yang memang kurang tinggi. Penelitian menerapkan metode transformasi wavelet diskrit dari keluarga Daubchiess untuk mereduksi noise dari gambar hasil screen capture kamera CCTV. Reduksi noise dilakukan pada gambar berwarna melalui 3 langkah, yaitu dekomposisi gambar, thresholding, dan rekonstruksi hasil denoising. Pada dekomposisi citra yang didapatkan dari screen capture kamera CCTV digunakan transformasi wavelet dari keluarga Daubchiess, nilai thresholding didapatkan dengan metode median filter untuk memotong nilai yang dianggap sebagai noise dari citra. Gambar yang telah melewati median filter kemudian direkonstruksi untuk mendapatkan citra dengan noise yang telah berkurang. Gambar hasil rekonstruksi juga berupa gambar berwarna. Gambar hasil denoising telah diuji dengan membandingkannya dengan gambar asal secara kasat mata, melalui nilai histogram, dan nilai PSNR. Dari ketiga pengujian tersebut, didapatkan bahwa denoising menggunakan transformasi wavelet diskrit dapat dilakukan meskipun kualitas citra hasil denoising masih kurang karena nilai PSNR yang cukup tinggi.

**Kata Kunci:** reduksi noise, CCTV, screen capture, transformasi wavelet diskrit

## PENDAHULUAN

Masalah: gambar dari CCTV tidak jelas sehingga jika terjadi pengaduan kejahatan, wajah pelaku tidak terlihat jelas.

Salah satu fungsi utama digunakannya CCTV pada suatu lingkungan adalah untuk meningkatkan keamanan. CCTV dapat menampilkan dan menyimpan semua kejadian pada suatu lingkungan. Jika terjadi sebuah tindakan kejahatan, maka hasil rekaman CCTV sering dijadikan rujukan untuk mengungkap tindak kejahatan.

Namun, seringkali gambar hasil screen capture dari CCTV tidak jelas. Hal ini bisa jadi dikarenakan resolusi kamera CCTV yang memang kurang tinggi. Pelaku kejahatan terekam pada kamera CCTV tetapi wajah pelaku tidak terlihat jelas sehingga tidak teridentifikasi identitas pelaku kejahatan tersebut.

Tidak jelasnya gambar hasil screen capture kamera CCTV, seperti pada Gambar 1, salah satunya disebabkan oleh noise yang terdapat pada gambar tersebut. Noise pada sebuah gambar terdiri dari 3 jenis, yaitu: (1) Gaussian noise, (2) noise speckle, dan (3) salt and pepper noise. Jika dilihat pada ukuran yang lebih besar, noise yang terdapat pada contoh gambar merupakan noise jenis Gaussian.



**Gambar 1.** Contoh Gambar Hasil Screen Capture Kamera CCTV

Oleh karena itu, yang menjadi research question pada penelitian ini adalah bagaimana mengurangi noise pada gambar yang didapat dari screen capture kamera CCTV sehingga gambar menjadi terlihat lebih jelas.

Beberapa metode dapat digunakan untuk mengurangi noise pada sebuah citra. Ada metode yang menggunakan nilai spasial dari gambar dan ada yang menggunakan frekuensi. Penelitian ini mencoba menerapkan metode yang mengolah nilai frekuensi dari gambar untuk mengurangi noise pada gambar. Metode yang digunakan adalah discrete wavelet transformation. Metode ini akan diterapkan untuk mengurangi noise Gaussian pada gambar 1 tersebut.

## METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian: studi literatur mengenai denoising pada citra, analisis penerapan metode wavelet, percobaan implementasi pada Bahasa pemrograman, penarikan kesimpulan.

### ***Penelitian Terdahulu***

Penelitian yang dilakukan oleh (Murinto, et al., 2007) menyatakan bahwa reduksi noise pada citra digital lebih baik menggunakan metode frekuensi filtering. Beberapa penelitian telah membahas mengenai penerapan metode frekuensi filtering untuk reduksi noise pada citra digital. Salah satu metode frekuensi filtering yang digunakan adalah wavelet. Penelitian yang dilakukan oleh (Ratna & Khukmiati, 2004) melakukan analisis penerapan beberapa filter wavelet. Penelitian ini mengatakan bahwa filter wavelet yang paling baik mereduksi noise pada citra digital adalah Coiflet-5, sedangkan metode thresholding yang paling baik adalah NormalShrink. (Gunara, et al., 2007) mencoba membandingkan antara Discrete Wavelet Transform (DWT) dengan Dual-Tree Complex Wavelet Transform (DTCWT) dalam mereduksi gaussian noise pada citra. Penelitian ini menyatakan bahwa DTCWT lebih unggul mengurangi noise daripada DWT untuk noise input lebih dari 18dB. Sementara itu, (Handoko, et al., 2011) menyatakan bahwa wavelet yang paling efektif mengurangi gaussian noise adalah wavelet daubchiess. Penggunaan metode denoising pada citra dengan jenis high brightness lebih optimal dibandingkan high contrast. Untuk normal contrast dan normal brightness, penggunaan metode denoising sama optimal. Sedangkan, (Bire & Cahyono, 2012) menyatakan bahwa gaussian denoising pada citra menggunakan transformasi wavelet memberikan hasil yang baik terutama pada jenis wavelet biorthogonal 6.8. Thresholding terbaik menggunakan BayesShrink. Hasil ini berbeda dengan yang direkomendasikan oleh (Ratna & Khukmiati, 2004).

Berdasarkan keempat penelitian tersebut, tiga wavelet yang baik digunakan untuk denoising adalah Coiflet-5, DTCWT, wavelet daubchiess, dan wavelet biorthogonal 6.8. Sedangkan metode thresholding yang direkomendasikan adalah NormalShrink dan BayesShrink.

Beberapa penelitian lain menggunakan metode berbasis nilai spasial dari gambar, seperti (Fitriani, 2013) yang menyatakan bahwa metode median filter lebih baik daripada metode modified median filter untuk mengurangi noise jenis salt and pepper. (Oceandra, 2013) yang menyatakan bahwa noise salt and pepper berkurang signifikan dengan median filter dan noise gaussian berkurang signifikan dengan mean filter.

Penelitian lain, seperti yang dilakukan oleh (Mubarak, et al., 2012) menggunakan pendekatan algoritma data mining untuk mendeteksi dan mengurangi noise pada gambar. Penelitian ini menerapkan metode k-NN sebagai filter untuk mengurangi noise dan median filter untuk mendeteksi noise pada gambar.

Dalam metodologi penelitian yang dilakukan, hampir semua penelitian menggunakan gambar yang diberi noise secara sengaja untuk kemudian diterapkan dan dianalisis dengan pendekatan metode yang digunakan untuk mendeteksi dan mengurangi noise pada citra. Satu penelitian yang ditemukan mengolah gambar untuk menghilangkan noise dan meningkatkan kualitas gambar adalah penelitian yang dilakukan oleh (Nugroho, 2017). Penelitian ini menggunakan histogram

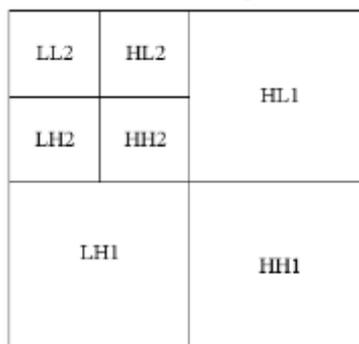
ekualisasi untuk meningkatkan kualitas gambar dari screen capture kamera CCTV. Citra yang dihasilkan menjadi lebih terang.

### *Discrete Wavelet Transform*

Transformasi wavelet merupakan pengembangan dari transformasi Fourier. Transformasi Fourier dapat menangkap informasi apakah suatu sinyal memiliki frekuensi tertentu atau tidak, tetapi tidak dapat mengetahui dimana frekuensi tersebut terjadi. Sedangkan, transformasi wavelet dapat memberi informasi tentang kombinasi skala dan frekuensi. Dengan kata lain, transformasi wavelet dapat menangkap informasi apakah suatu sinyal memiliki frekuensi tertentu dan dimana frekuensi tersebut berada.

Transformasi wavelet terbagi menjadi dua, yaitu: transformasi wavelet kontinu dan transformasi wavelet diskrit. Kedua transformasi wavelet ini melakukan operasi matematika yang masing-masing bersifat kontinu dan diskrit pada wavelet induk yang telah melalui tahapan kompresi dan translasi. Wavelet induk memiliki beberapa bentuk, di antaranya: Haar, Meyer, Morlet, Complex Morlet, dan beberapa bentuk lainnya (Darusalam, 2009).

Transformasi wavelet dapat digunakan untuk dekomposisi citra (Hakim & Zul, 2017), (Hakim, et al., 2018). Ilustrasi proses dekomposisi citra pada level 2 dengan menggunakan transformasi wavelet diskrit dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Dekomposisi Citra Level 2 Menggunakan Transformasi Wavelet Diskrit

### *Sistem CCTV*

Sistem Close Circuit Television (CCTV) menyediakan kemampuan pengawasan yang digunakan untuk menjaga orang, asset, atau sebuah sistem. Sebuah sistem CCTV biasanya digunakan untuk keamanan ganda, menyediakan pengawasan untuk area yang lebih luas, waktu lebih lama dibandingkan dengan kemampuan pengawasan secara personel sendiri. Sistem CCTV sering digunakan untuk mendukung sistem keamanan yang komprehensif dengan menggabungkan cakupan video dan alarm keamanan untuk tapal batas, deteksi penyusup, dan access control (Atlantic, 2013).

Sebuah system CCTV menghubungkan sebuah kamera dengan monitor video menggunakan sistem transmisi langsung. Ini berbeda dengan siaran televisi dimana sinyal dikirim melalui udara dan dilihat dengan sebuah televisi.

Digital Video Recorder (DVR) adalah perantara untuk mengubah sinyal analog dari kamera CCTV menjadi digital dan kemudian disimpan pada media penyimpanan dan menampilkannya pada layar monitor. USB DVR digunakan untuk memperoleh data analog dari gambar CCTV ke komputer.

### ***Analisis Penerapan Discrete Wavelet Transformation***

Langkah-langkah penerapan DWT:

Merujuk hasil tinjauan pustaka bagian sebelumnya, untuk mengurangi noise pada sebuah gambar, langkah-langkah yang harus dilakukan antara lain:

#### 1. Mendeteksi noise pada gambar

Pada tahapan ini, dideteksi apakah gambar memiliki noise, banyak atau sedikit, dan dimana saja noise tersebut berada.

Input pada tahapan ini adalah sebuah gambar yang pada penelitian ini mengambil kasus gambar dari hasil screen capture kamera CCTV. Gambar tersebut kemudian ditransformasi ke bentuk frekuensi dengan menggunakan transformasi wavelet. Pada penelitian ini transformasi wavelet yang digunakan adalah transformasi wavelet diskrit. Sebelum menggunakannya, tentukan terlebih dahulu keluarga wavelet yang digunakan dalam persamaan transformasi. Ada beberapa wavelet yang dapat digunakan, di antaranya: Haar, Coiflet, Symlet, dan beberapa wavelet induk lainnya.

Noise pada sebuah gambar berdasarkan hasil transformasi adalah yang berada pada frekuensi lebih tinggi dibandingkan yang lain. Dari gambar grafik, noise adalah grafik yang nilainya jauh lebih tinggi dibandingkan yang lainnya.

#### 2. Menentukan jenis noise

Pada tahapan ini, ditentukan apakah citra mengandung ketiga jenis noise yang disampaikan oleh (Riyanto, n.d.), yakni: (1) Gaussian, (2) Speckle, dan (3) Salt & Pepper. Teknik yang digunakan untuk mengurangi ketiga jenis noise ini berbeda. Jenis noise yang terdeteksi akan menentukan pendekatan yang digunakan untuk menguranginya.

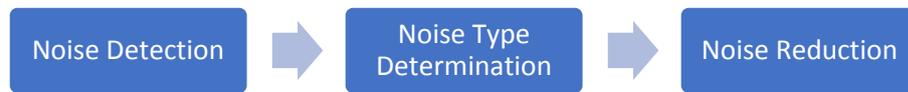
Namun, penelitian yang ada belum pernah menentukan terlebih dahulu jenis noise pada gambar sebelum melangkah ke tahapan berikutnya. Semua penelitian telah menetapkan di awal, jenis noise apa yang akan dianalisis dalam penelitian.

#### 3. Mereduksi noise

Pada tahapan ini, ditentukan metode yang akan digunakan untuk mereduksi noise. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Ratna & Khukmiati, 2004), tahapan ini dilakukan dalam 3 langkah, yaitu: (1) dekomposisi citra, (2) proses thresholding, dan (3) rekonstruksi citra.

Sebagaimana yang telah disampaikan pada bagian sebelum ini, metode wavelet yang dapat digunakan boleh dipilih di antara 4, yaitu Coiflet-5, DTCWT, wavelet daubchiess, dan wavelet biorthogonal 6.8. Metode thresholding yang direkomendasikan BayesShrink dan NormalShrink.

Gambar 3 merupakan blok diagram langkah-langkah mengurangi noise pada sebuah gambar.



**Gambar 3.** Langkah-langkah Noise Reduction pada Gambar

Sebagai bahan analisis, telah dibuat matriks metode yang digunakan untuk masing-masing tahapan. Pendekatan untuk menentukan tipe noise tidak ditampilkan karena semua penelitian yang telah disampaikan pada bagian kedua, menentukan tipe noise apa yang akan diteliti. Matriks metode yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Matriks Daftar Metode pada Tiap Langkah Noise Reduction

Noise Detection	Noise Reduction
Median Filter	DTCWT
BayesShrink	wavelet daubchiess
NormalShrink	wavelet biorthogonal 6.8
	k-NN
	Coiflet-5

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi mereduksi noise pada gambar dilakukan menggunakan Matlab 8.1. Pada implementasi, digunakan transformasi wavelet diskrit dari keluarga Daubchiess sedangkan filturnya menggunakan median filter. Gambar didekomposisi hingga pada level 4, kemudian dilakukan proses thresholding menggunakan median filter. Hasil filtrasi kemudian direkonstruksi untuk mendapatkan gambar hasil denoising.

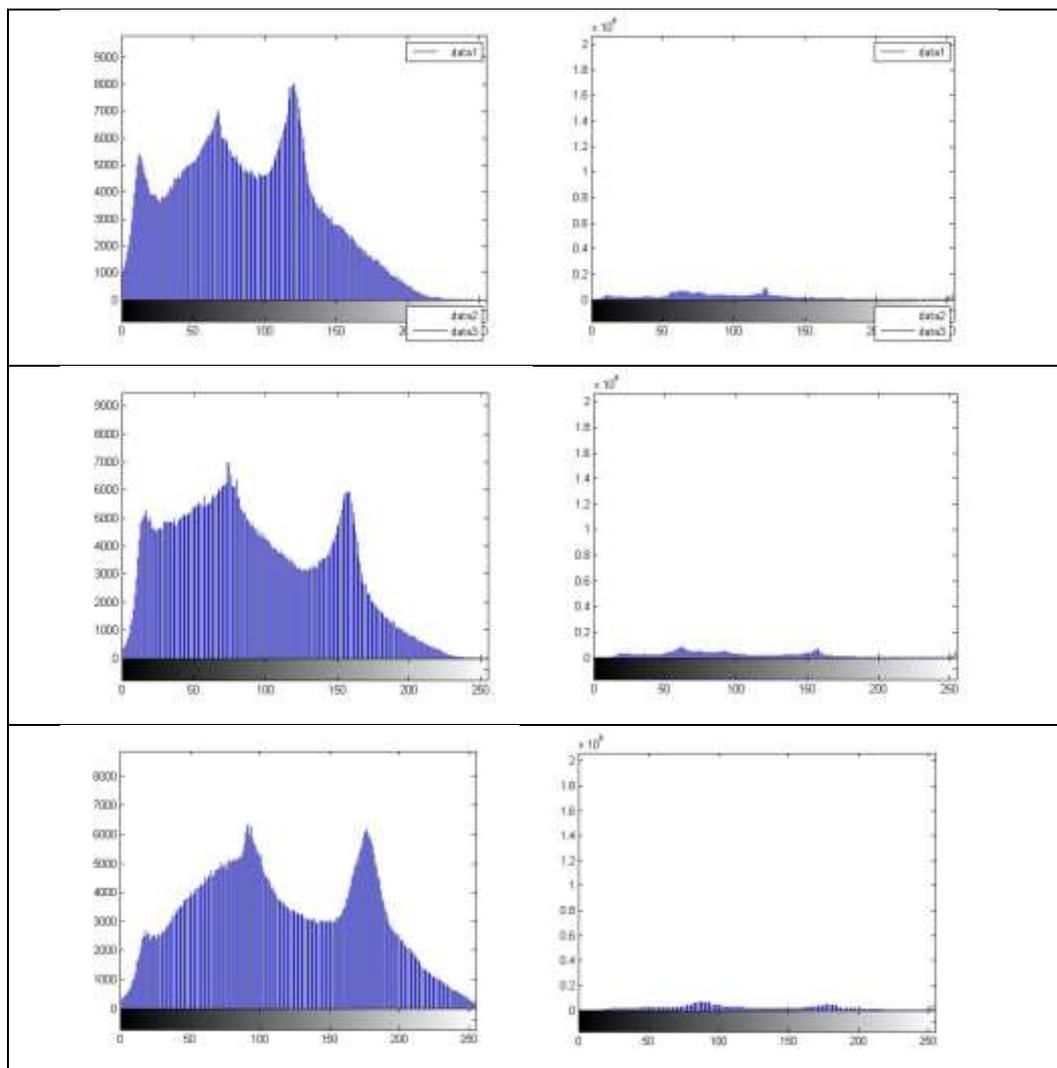
Gambar 4 merupakan hasil implementasi reduksi noise dari Gambar 1. Secara kasat mata, jika dilihat dengan resolusi gambar yang lebih besar, maka akan tampak noise pada gambar asal berkurang secara signifikan.



**Gambar 4.** Hasil Reduksi Noise dari Gambar 1

Jika dilihat dari perbandingan gambar histogram dari masing-masing nilai warna (red, green, blue) maka juga dapat dilihat bahwa nilai-nilai yang dianggap noise pada gambar asal berkurang secara signifikan pada gambar setelah denoising. Perbandingan gambar histogram kedua citra dapat dilihat pada Gambar 5.

Namun, jika dilihat dari nilai Peak Signal to Noise Rasio (PSNR) untuk melihat kualitas gambar hasil denoising, didapatkan nilai yang masih kurang baik. Nilai PSNR yang didapatkan adalah 42 dB.



**Gambar 5.** Perbandingan Histogram Gambar 1 (kiri) dan Gambar 4 (kanan)

## KESIMPULAN

Transformasi wavelet diskrit mampu mereduksi noise pada citra hasil screen capture kamera CCTV. Perlu perbaikan pada beberapa bagian untuk mendapatkan

gambar hasil denoising dengan kualitas yang lebih baik sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan yang diinginkan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristek Dikti) yang telah mendanai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Atlantic, S. a. N. W. S. C., 2013. CCTV Technology Handbook. New York: National Urban Security Technology Laboratory.
- Bire, C. E. & Cahyono, B., 2012. Denoising Pada Citra Menggunakan Transformasi Wavelet. Semarang, s.n., pp. 487-493.
- Fitriani, 2013. Impulse Noise Detection Dan Removal Pada Citra Digital Menggunakan Metode Modified Median Filter, Pekanbaru: s.n.
- Gunara, A., Tritoasmoro, I. I. & Raharjo, J., 2007. Analisa Perbandingan Reduksi Noise Pada Citra Antara Discrete Wavelet Transform (Dwt) Dengan Dual-Tree Complex Wavelet Transform (DTCWT). Bali, s.n., pp. 130-136.
- Handoko, W., Ardhianto, E. & Safriliyanto, E., 2011. Analisis Dan Implementasi Image Denoising dengan Metode Normal Shrink sebagai Wavelet Thresholding Analysis. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK, Januari, 16(1), pp. 56-63.
- Mubarak, F., Adiwijawa & Baizal, Z. A., 2012. Analisis Dan Implementasi Reduksi Noise Pada Citra Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor, s.l.: s.n.
- Murinto, Aribowo, E. & Syazali, R., 2007. Analisis Perbandingan Metode Intensity Filtering Dengan Metode Frequency Filtering Sebagai Reduksi Noise Pada Citra Digital. Yogyakarta, s.n., pp. 13-17.
- Nugroho, H., 2017. Image Enhancement Pada Screen Capture CCTV Dengan Menggunakan Metode Histogram Ekualisasi. KINETIK, Mei, 2(2), pp. 99-106.
- Oceandra, M. H., 2013. Pengurangan Noise Pada Citra Digital Menggunakan Metode Statistik Mean, Median, Kombinasi Dan Rekursif Filter, Pekanbaru: s.n.
- Ratna, D. & Khukmiati, H., 2004. Penerapan Transformasi Wavelet Diskrit untuk Reduksi Noise pada Citra Digital. LIMITS, 1(1), pp. 49-57.
- Riyanto, n.d. Mereduksi Noise. In: Praktikum Pengolahan Citra Digital. Surabaya: s.n.

**Prosiding SNRT (Seminar Nasional Riset Terapan)  
Politeknik Negeri Banjarmasin, 7 November 2018**

**ISSN 2341-5662 (Cetak)**

**ISSN 2341-5670 (Online)**