Penerapan Metode Interpolasi Linier dan Metode Adaptive Median Filter untuk Perbaikan Kualitas Citra pada Hasil CCTV

Soeb Aripin¹, Nelly Astuti Hasibuan²

¹Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Budi Darama, Medan, Indonesia ²Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darama, Medan, Indonesia Jl. SM. Raja No 338 Telp 061-7875998 Fax 061-7866743 Sp. Limun Medan Email: suefarifin@gmail.com, Nelly.ahsb@gmail.com

Abstrak- Closed Circuit Television (CCTV) digunakan untuk merekam gambar bergerak (video) dengan menggunakan kamera di tempat dimana perangkat dipasang. Video yang direkam ditayangkan pada komputer untuk melihat seluruh aktivitas yang di rekam CCTV tersebut. Apabila hasil tangkapan layar diperbesar, maka gambar yang ditampilkan menjadi kabur. Maka dalam penelitian ini dilakukan proses meningkatkan kualitas gambar agar kualitas gambar lebih bagus dan informasi yang terdapat dalam gambar tersebut mudah dipahami. Data yang diuji dalam penelitian ini adalah gambar pada rekaman video dari CCTV sebanyak 3 sampel yang akan diolah menggunakan metode Interpolasi Linier untuk pembesaran skala dan metode Adaptive Median Filter untuk memperbaiki kualitasnya. Adapun tahapan pengolahan gambar adalah dengan melakukan screen capture pada rekaman CCTV kemudian melakukan interpolasi linier dan diperbaiki kualitasnya dengan proses filtering. Pengujian telah dapat meningkatkan kualitas gambar hasil CCTV sehingga identifikasi objek pada gambar semakin jelas. Maka penelitian ini sangat cocok untuk diaplikasikan dalam mengamati dan mengenali objek yang kurang jelas karena pengaruh jarak perekaman atau membantu identifikasi objek yang terekam.

Kata Kunci: Citra, Interpolasi Linier, Adaptive Median Filter, CCTV

Abstract- Closed Circuit Television (CCTV) is used to record moving images (videos) using a camera where the device is installed. The recorded video is displayed on the computer to see all the activities recorded by the CCTV. If the screenshot is enlarged, the image displayed will be blurred. So in this study the process of improving image quality is carried out so that the image quality is better and the information contained in the image is easy to understand. The data tested in this study are images on video recordings of CCTV as many as 3 samples that will be processed using Linear Interpolation method for scale enlargement and Adaptive Median Filter method to improve its quality. The stages of image processing are to do screen capture on CCTV footage then do linear interpolation and improve its quality by filtering process. Tests have been able to improve the quality of CCTV images so that the identification of objects in the image is clearer. So this study is very suitable to be applied in observing and recognizing objects that are less clear because of the effect of recording distance or helping to identify recorded objects.

Keywords: Image, Linear Interpolation, Adaptive Median Filter, CCTV

1. PENDAHULUAN

CCTV merupakan kamera video digital yang dimanfaatkan untuk memantau dan mengirimkan suatu sinyal berupa video pada suatu ruang yang kemudian akan diteruskan ke sebuah layar monitor. Seperti halnya untuk proses pengamanan, kamera CCTV umumnya difungsikan untuk memantau keadaan dalam suatu tempat dan merekan setiap aktivitas yang terjadi. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan peningkatan kualitas citra CCTV berdasarkan pengolahan bentuk dengan melakukan proses *Morphological Filtering* [1]. Akan tetapi terdapat beberapa kekurangan dari kamera CCTV salah satunya adalah ketika perekaman terjadi pada ruangan yang memiliki cahaya kurang (gelap) mengakibatkan hasil objek yang terekam tidak maksimal [2].

Dalam penelitian ini, memilikidata masukan berupa gambar yang memiliki informasi citra yang memiliki *pixel* kosong (tampak kasar atau pecah- pecah). Kekosongan tersebutjuga tergantung dari nilai kali pembesaran. Mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan kualitas gambar untuk mengatasi tingkat kekaburan gambar.Citra yang diolah dalam penelitian ini gambar hasil screenshot. Selanjutnya citra diolah menggukan pengolahan citra digital menggunakan software Matlab. Tahapan pengolahannya adalah crop, image enhancement dan median filter. Citra hasil image enhancement dan median filter dikolaborasikan untuk memperbesar dan meningkatkan ketajaman dan kehalusan citra pada hasil menghasilkan citra CCTV yang diuji. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memperbesar skala suatu citra. Metode adaptive median filter adalah Adaptive Median Filter adalah metode pengembangan dari median filter biasa perbedaan yang menonjol antara dua metode ini adalah bahwa besarnya window (jendela) yang ada pada adaptive median filter setiap pixel adalah variabel. Variasi ini tergantung pada nilai median dari pixel dalam window saat ini. ukuran jendela akan diperluas jika nilai rata-rata adalah impuls.. Dalam sebuah penelitian menyimpulkan bahwa skema peningkatan dengan mengilangkan noise menggunakan filtering dan kemudian proses interpolasi yang menghasilkan resolusi yang lebih sempurna dengan peningkatan kontras [3]. Akan tetapi pengolahan citra CCTV tidak cukup hanya dengan menerapkan interpolasi linier untuk pembesaran skala. Hal itu dikarenakan apabila citra CCTV diperbesar dengan resolusi tertentu mengakibatkan citra akan menjadi lebih kabur. Maka dibutuhkan sebuah metode untuk proses filtering untuk menghasilkan citra CCTV yang memiliki kualitas lebih bagus. Salah satu tolak ukur yang utama dalam pemrosesan citra digital untuk mencari informasi dari citra berdasarkan warna dan ketajaman merupakan tingkat ketajaman dan kehalusan citra [3]. Berbagai metode dalam perbaikan citra untuk melakukan ketajaman dan kehalusan citra yang digunkan adalah metode adaptive median filter [4],[5],[6],[7]. Salah teknik yang digunakan untuk mempertajam suatu citra berdasarkan tingkat blur gambar adalah metode adaptive median filter [4] dan [6].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 CCTV

Closed circuit television (CCTV) adalah suatu alat perekam yang menggunakan kemera video denga beberapa kamera sehingga menghasilkan data video dan data audio. Adapun manfaat dari CCTV yaitu merekan aktifitas kegiatan dari jarak tertentu dan dapat di pantau dengan laptop/PC secara real time dari mana saja [7].

2.2 Interpolasi Linier

Interpolasi pada proses pembesaran citra bekerja seperti halnya dalam proses penurunan skala citra yang digunakan untuk mengisi nilai *pixel* hasil pembesaran. Nilai *pixel* ini dihitung dari rata-rata *pixel* tetangganya [1].

$$f(X) = f(X_0) + \frac{f(X_1) - f(X_0)}{X_1 - X_0} (X - X_0)$$
(1)

Dimana $f(x_0)$ merupakan nilai fungsi polinomial Interpolasi pada titik x_0 , $f(x_1)$ merupakan nilai fungsi polinomial Interpolasi padatitik x_1 , dan $f_0(x)$ adalah nilai fungsi polinomial tengah yang akan dicari, sehingga diperoleh Interpolasi *linea r*yang merupakan bentuk Interpolasi polinomial orde satu.

2.3 Metode Adaptive median filter

Metode Adaptive Median Filter adalah metode pengembangan dari median filter biasa perbedaan yang menonjol antara dua metode ini adalah bahwa besarnya window (jendela) yang ada pada adaptive median filter setiap pixel adalah variabel. Variasi ini tergantung pada nilai median dari pixel dalam window saat ini. ukuran jendela akan diperluas jika nilai rata-rata adalah impuls [3]. Berikut ini adalah notasi dari metode Adaptive Median Filter:

Zmin = Nilai intensitas minimum dalam Sxv

Zmax = Nilai intensitas maksimum dalam Sxv

Zmed = Median nilaiintensitasSxy

Zxy = Nilai intensitas koordinat (x,y)

Smax = Nilai maksimum yang diperbolehkan dalam Sxy

Adaptive median filter bekerja pada dua bagian, bagian A dan bagian B sebagai berikut:

Bagian A:

A1 = Zmed - Zmin

A2 = Zmed - Zmax

Jika A1 > 0 dan A2 < 0, lanjtkankeBagian B

Kemudian tingkatkan ukuran filter atau window

Jika ukuran window <= S max ulangi bagian A

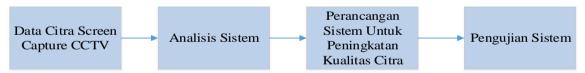
Kemudian g(x,y) = Zxy

Bagian B: B1 = Zxy - Zmin B2 = Zxy - ZmaxJika B1 > 0 dan B2 < 0, g(x,y) = ZxyKemudian g(x,y) = Zxy.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembahasan

Peningkatan kualitas citra adalah suatu proses untuk mengubah sebuah citra menjadi citra yang baru sesuai dengan kebutuhan melalui berbagai cara seperti dengan fungsi transformasi, operasi matematis dan pemfilteran. Peningkatan kualitas diperlukan karena seringkali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang buruk, misalnya citra mengalami derau (noise) pada saat pengiriman melalui saluran transmisi, citra terlalu terang/gelap, citra kurang tajam, kabur dan sebagainya. Proses Peningkatan kualitas citra dapat dilakukan dengan menerapkan berbagai metode untuk menghasilkan citra yang lebih bagus dari citra sebelumnya salah satunya yaitu metode pemfilteran. Tujuan atama dari peningkatan kualitas citra ini adalah untuk memproses citra sesuai citra yang dihasilkan lebih baik dari citra aslinya. Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang terdapat pada metodologi penelitian di bab 3 bahwa tahapan kerja terdiri dari mendefenisikan ruang lingkup masalah, analisis permasalahan, menentukan tujuan penelitian, studi literatur, analisa algoritma dan analisa system, desain sistem, implementasi algoritma dan uji cobasistem. Untukmemudahkan analisa system dan perancangan maka dibuat bagan aliran analisa dan perancangan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Analisa Peningkatan Kualitas Citra

Berikut ini merupakan data citrahasil *Vidio CCTV* yang diperoleh dari rekaman CCTV pada kampus STMIK Budi Darma Medan sesuaidengan format dan resolusi masing-masing citra seperti pada table dibawah ini:

Tabel 1.Data Citra Hasil *Vidio CCTV*

Nama Citra	Gambar	Resolusi (Piksel) dan Size
Contoh 1. PNG	lub 1	848 x 592 855 KB
Contoh 2. BMP	lab1	848 x 784 0.99 MB
Contoh 3 . BMP	lab 1	652 x 424 809 KB

Sebagaimana yang telah digambarkan pada baga naliran analisa dan perancangan, maka dalam menganalisa sistem menggunakan beberapa algoritma dengan tahapan sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan dalam Analisa Sistem

a) Metode Interpolasi Linier

Analisa sistem *Interpolasi Linier* dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan pembesaran skala pada citra hasil *Vidio CCTV* yang dimana proses penyeleksian terhada citra hasil *Vidio CCTV* biasanya diambil beberapa potongan gambar yang dijadikan sebagai sampel. Potongan citra hasil gambar *Vidio CCTV* yang diambil atau sampel memiliki kapasitas ukuran gambar yang kecil, sehingga ketika dilakukan proses *interpolasi* ukuran gambar tersebut akan pecah. Untuk analisa citra input hasil *Vidio* CCTVyang digunakan untuk memahami proses penyelesaian metode *Interpolasi Linier* adalah sebagai berikut:

1. Ambil data citra Vidio CCTV



Gambar 3. a) Citra Hasil Vidio CCTV b) Citra Hasil Seleksi

Nilai Rata-rata RGB									
214	214 214 215 216 220								
205	205	205	211	212					
193	193	193	195	204					
186	186	186	190	199					
194	193	192	192	194					

Gambar 4. Nilai RGB Citra Hasil Seleksi

2. Baca skalacitra

Newheight= (Oldheight*Scale) =5*2 = 10 Newwidth= (Oldwidth*Scale) =5*2 = 10

3. Input skala interpolasi.

Dari perhitungan di atas maka diperoleh hasil height dan width adalah 10 x10, piksel. Sedangkan untuk memetakan intensitas warna RGB yang ada pada citra asli ke warna citra pada *new* bitmap untuk piksel dengan maka piksel terakhir (*Height-1*) dan (*Width-1*) akan dipetakan ke posisi yang bitmap. Hal ini penting agar tidak terjadi piksel sisa yang sama pada new tidak berguna atau menyebabkan kerusakan gambar. Sehingga nilai akhir hasil Height dan Width adalah 9x9 dan memiliki nilai matriknya adalah sebagai berikut dengan input skala pembesaran 2:

214	214	215	216	220
205	205	205	211	212
193	193	193	195	204
186	186	186	190	199

Gambar 5. Nilai Piksel Pembesaran

4. Proses Interpolasi

Proses mencari nilai *pixel* yang kosong menerapkan metode *Interpolasi Linier*:

$$f(x) = f(X_0) + \frac{f(X_1) - f(X_0)}{X_1 - X_0} f(X_1) - f(X_0)$$

$$= 214 + \frac{214 - 214}{214 - 214} 214 - 214$$

$$= 200 + 0$$

$$= 200$$

$$f(x) = f(X_0) + \frac{f(X_1) - f(X_0)}{X_1 - X_0} f(X_1) - f(X_0)$$

$$= 214 + \frac{215 - 214}{215 - 214} 215 - 214$$

$$= 214 + 1$$

$$= 215$$

Sampai seterusnya pada nilia yang kosong, sehingga setelah dilakukan perhitungan diperoleh hasil matriksnya adalah sebagai berikut:

214	200	214	215	215	216	216	220	220
205	205	205	205	205	215	215	212	212
205	205	205	205	205	211	211	212	212
193	193	193	193	193	195	195	204	204
193	193	193	193	193	195	195	204	204
186	186	186	186	186	190	190	199	199
186	186	186	186	186	190	190	199	199
194	193	193	192	192	192	192	194	194
194	193	193	192	192	192	192	194	194

Gambar 6. Nilai Hasil Piksel Pembesaran

b) Metode Adaptive Median Filter

Metode *adaptive median filter* ini dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas citra yang berhubungan dengan pencahayaan yaitu dengan mengatur tingkat kecerahan (*brightness*) maupun kekontrasan dari sebuah citra sehingga diperoleh citra yang memiliki kualitas lebih baik. *adaptive median filter* didapat dari operasi konvolusi. Operasi perkalian yang dilakukan ialah perkalian antara matriks *kernel* dengan matriks citraasli. Proses metode *Adaptive Median Filter* seperti yang sudah dibahas pada batasan masalah bahwa matriks yang digunakan sebagi kernel adalah matriks berukuran 3x3piksel. Adapun langkah langkanya sebagai berikut:

214	200	214	215	215	216	216	220	220
205	205	205	205	205	215	215	212	212
205	205	205	205	205	211	211	212	212
193	193	193	193	193	195	195	204	204
193	193	193	193	193	195	195	204	204
186	186	186	186	186	190	190	199	199
186	186	186	186	186	190	190	199	199
194	193	193	192	192	192	192	194	194
194	193	193	192	192	192	192	194	194

Gambar 7. Nilai Hasil Piksel Interpolasi Linier

Interpolasi Linier dan Adaptive Median Filter untuk Perbaikan Kualitas Citra (Soeb Aripin) | 860

Konvolusi 1

214	200	214
205	205	205
205	205	205

Zmin = Nilai intensitas minimum dalam Sxy

= 200

Zmax= Nilai intensitas maksimum dalam Sxy

= 214

Zmed= Median nilai intensitas Sxy

= 205

Zxy = Nilai intensitas koordinat (x,y)

= 205

A1 = 205 - 200 = 5 > 0

A2 = 205 - 214 = -9 < 0

Jika A1 > 0 dan A2 < 0, lanjtkan ke Bagian B

B1 = 205 - 200 = 21 > 0

B2 = 205 - 214 = -9 < 0

Jika B1 > 0 dan B2 < 0, g(x,y) = 205

Maka g(x,y) = 205

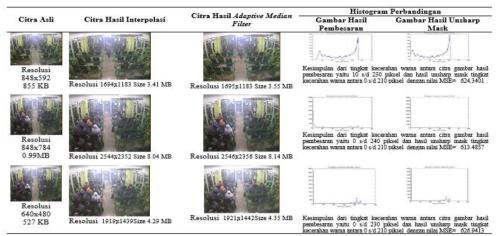
Maka hasil metode Metode Adaptive Median Filtercitra di atas, dapat dilihat dibawah ini:

214	200	214	215	215	216	216	220	220
205	205	205	205	205	215	211	212	212
205	205	205	205	211	211	211	212	212
193	193	193	193	193	195	195	204	204
193	193	193	193	193	195	195	204	204
186	186	186	186	186	190	190	199	199
186	186	186	186	186	190	190	199	199
194	193	192	192	192	190	190	194	194
194	193	193	192	192	192	192	194	194

Gambar 8. Nilai Hasil Piksel *Adaptive Median Filter*

3.2 Hasil

Adapun hasil dari proses Metode *Interpolasi Linier* dan Metode *Adaptive Median Filter* untuk mendapatkan citra baru yang lebih dari hasil *citra CCTV* seperti berikut ini:



Gambar 9. Pengujian Citra Hasil Screen Capture CCTV Dengan Interpolasi Linier Dan Metode *Adaptive Median Filter*

4. KESIMPULAN

Penulis mencoba menarik kesimpulan dari pembahasan sebelumnya yaitu:

- a. Proses perbaikan -perbaikan kualitas citra pada hasil CCTV dilakukan dengan tiga tahap. Pada tahap pertamater lebih dahulu dilakukan proses seleksi citra, tahap kedua proses pembesaran citra dengan metode intepolasi linier dan tahap ketiga dengan menerapkan metode metode adaptive median filter untuk meningkatkan kualitas citra hasil pembesaran tersebut sehingga meningkatkan resolusi ketajaman citra tersebut.
- b. Hasil pengujian perbaikan kualitas citra pada hali CCTV menggunakan metode *interpolasi linier* untuk mendapatkan skala yang lebih besar menunjukkan bahwa nilai intensitas warna yang dihasilkan oleh citra hasil memiliki intensitas citra lebih kecil dari gambar awal, sehingga citra yang memiliki tingkat ke kaburan yang bersar terhadap citra hasil pembesaran dengan menggunakan metode *adaptive median filter* hasil citra memiliki tingkat intensitas lebih kecil mengakibatkan berkurangnya blur dari citra awal dengan perbandingan 10% lebih baik dari citra awal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kwok, N. M., Shi, H. Y., Fang, G. and Ha, Q. P. (2012) "Intensity-based gain adaptive unsharp masking for image contrast enhancement", in *2012 5th International Congress on Image and Signal Processing, CISP 2012*, pp. 529–533. doi: 10.1109/CISP.2012.6469772.
- [2] Lin, S. C. F., Wong, C. Y., Jiang, G., Rahman, M. A., Ren, T. R., Kwok, N., Shi, H., Yu, Y. H. and Wu, T. (2016) "Intensity and edge based adaptive unsharp masking filter for color image enhancement", *Optik*, 127(1), pp. 407–414. doi: 10.1016/j.ijleo.2015.08.046.
- [3] N. Hajizah, "Analisa Perbandingan Metode Vektor Median Filtering Dan Adaptive Median Filter Untuk Perbaikan Citra Digital", Teknik Informatika STMIK Budidarma, Vol. 1, Nomor: 2, juni 2016, ISSN: 25026968
- [4] E. Listiyani, "Implementasi Adaptive Median Filter Sebagai Reduksi Noise Pada Citra Digital", Interpolasi Linier dan Adaptive Median Filter untuk Perbaikan Kualitas Citra (Soeb Aripin) | 862

- Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya, 2013.
- [5] Afshari, H H, S A Gadsden, and S Habibi (2017). "Signal Processing Gaussian Filters for Parameter and State Estimation". Hlm. 36-39
- [6] I. Maulana et al, "Analisa Perbandingan Adaptive Median Filter Dan Median Filter Dalam Reduksi Noise Salt & Papper", Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro, Vol. 2, Nomor: 2, Desember 2016..
- [7] Aripin, S., Ginting, G. L. and Silalahi, N. (2017) "Penerapan metode retinex untuk meningkatkan kecerahan citra pada hasil screenshot", *MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 1(1), pp. 24–27.
- [8] Aripin, S. and Sunandar, H. (2017) "Perancangan aplikasi perbaikan citra pada hasil screenshot menggunakan metode interpolasi linier", *PELITA* 16(1), pp. 51–58.
- [9] Pelliccia, D., Paganin, D. M. and Garbe, U. (2015) "Physical unsharp mask with structured detection", *Optics Letters*, 40(15), p. 3611. doi: 10.1364/OL.40.003611.
- [10] Zhao, Z. and Zhou, Y. (2016) "PLIP based unsharp masking for medical image enhancement", in *ICASSP, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing Proceedings*, pp. 1238–1242. doi: 10.1109/ICASSP.2016.7471874.
- [11] Komputer, Wahana (2004). Teknik Pengolahan Citra. Yogyakarta: Andi.
- [12] Putra, Darma (2012). Pengolahan Citra Digital. Yogyakarta: Andi.
- [13] Sasongko, Setia Budi (2010). Metode Numrik Dengan Scilab. Yogyakarta: Andi.
- [14] Supardi, Yuniar (2009). Aplikasi Populer Handphone. Jakarta: PT. Gramedia.