
PERANCANGAN APLIKASI PADA PENINGKATAN KUALITAS HASIL REKAM *VIDEO CLOSED CIRCUIT TELEVISION (CCTV)* MENGUNAKAN METODE *MEDIAN FILTER*

Andika Mahendra*,Jaka Prayudha**,Asyahri Hadi Nasyuha**

*Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

**Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Perancangan
Aplikasi, Median Filte
CCTV.

ABSTRACT

CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan alat pantau dari jauh suatu kawasan menggunakan kamera video yang dipasang ditempat tertentu. Tingkat kejahatan biasanya menurun di tempat-tempat yang dipasangi CCTV maka pemasangan CCTV di tempat-tempat umum yang biasa jarang keramaian atau relatif sepi sebaiknya dipertimbangkan.

Dilihat dari banyaknya sisi baiknya untuk membantu lembaga - lembaga keamanan untuk mengungkap kasus - kasus pelik, peran CCTV juga patut diperhitungkan sebagai pembantu saksi mata sekaligus barang bukti nyata.

Menggunakan Metode median filter dapat mengurangi nilai noise yang sangat baik dengan memperhatikan bluring. Baik juga menghilangkan salt and papper dibagian tertentu. Untuk kerja median filter dapat melakukan perbaikan kualitas citra jauh lebih baik. Selisih perbaikan PNSR yang bernilai positif akan mengurangi *error* atau *noise* pada citra. Untuk meningkatkan kontras dari citra melalui tahap perataan histogram menggunakan histogram *equalization* dimana sebuah proses mengubah distribusi nilai derajat keabuan pada citra sehingga seragam.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author: *Andika Mahendra

Nama : Andika Mahendra

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

E-Mail : andikamahendra139@gmail.com

1. PENDAHULUAN

CCTV (*Closed Circuit Television*) merupakan alat pantau dari jauh suatu kawasan menggunakan kamera video yang dipasang ditempat tertentu [1].

Close Circuit Television (CCTV) memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam bidang keamanan. CCTV Biasanya dipasang di tempat-tempat yang strategis untuk melakukan pengintaian atau pengawasan terhadap terjadinya tindak kriminal atau kejahatan. Kemudian, apabila terjadi tindak kriminal yang di tempat tersebut, maka hasil rekaman CCTV dapat dianalisa oleh para ahli forensik sebagai alat bukti untuk melakukan investigasi terhadap tindak kriminal [2]. Hal ini juga ditegaskan dan dilindungi oleh UU ITE pasal 31 dan 32.

Untuk mendapatkan hasil rekaman kamera CCTV yang maksimal, maka kita dapat menggunakan metode median filter yang dapat memberikan kemampuan untuk pengurangan *noise* yang sangat bagus

dengan memperhatikan *blurring*. Menggunakan Metode median filter dapat mengurangi nilai *noise* yang sangat baik dengan memperhatikan *blurring*. Baik juga menghilangkan salt and papper dibagian tertentu. Untuk kerja median filter dapat melakukan perbaikan kualitas citra jauh lebih baik. Selisih perbaikan PNSR yang bernilai positif akan mengurangi *error* atau *noise* pada citra. Untuk meningkatkan kontras dari citra melalui tahap perataan histogram menggunakan histogram *equalization* dimana sebuah proses mengubah distribusi nilai derajat keabuan pada citra sehingga seragam.[5]

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Closed Circuit Television (CCTV)

Closed Circuit Television (CCTV) adalah sebuah kamera video digital untuk mengirim sinyal pada suatu tempat ke layar monitor di ruangan tertentu. Yang memiliki tujuan untuk dapat memantau keadaan dan kondisi tempat terpasangnya camera tersebut [7]. Sistem CCTV terdiri atas komunikasi *fixed (dedicated)* antara kamera dan monitor. Sistem terkoneksi dengan kamera yang dapat digerakkan atau dioperasikan dari jarak jauh lewat ruang kontrol, yang terhubung dengan jaringan LAN, *wireless-LAN* atau internet, ini merupakan teknologi CCTV modern. Secara umum CCTV diklasifikasikan menjadi 2 jenis, yaitu CCTV analog dan CCTV digital.

2.2 Video

Video adalah sistem gambar bergerak atau gambar hidup yang saling berurutan. Video analog dan video digital merupakan dua macam video. Video analog terbentuk dari deretan sinyal elektrik (gelombang analog) yang direkam oleh kamera dan dipancarkan melalui gelombang udara bebas. Sedangkan video digital terdiri dari sederetan sinyal digital yang terbentuk, yang menggambarkan titik sebagai rangkaian nilai minimum atau maksimum, nilai minimum berarti 0 dan nilai maksimum berarti 1.

2.3 Citra

Citra (*image*) adalah gambar pada bidang dwimatra (2 dimensi). Citra merupakan fungsi *continue* dari intensitas cahaya pada bidang dwimatra (2D), ini dilihat dari sudut pandang sistematis. Citra diam dan citra bergerak merupakan 2 jenis citra. Citra tunggal yang tidak bergerak merupakan citra diam, sedangkan rangkaian citra diam yang ditampilkan secara sekuensial merupakan citra bergerak. Citra digital merupakan citra yang tersusun dalam bentuk raster (grid/kisi). Setiap kotak (tile) yang terbentuk disebut *pixel (picture element)* dan memiliki koordinat (x,y). Sumbu x (horizontal) : kolom (column), sample sedangkan sumbu y (vertikal) : baris (*row,line*). Setiap pixel memiliki nilai (value atau number) yang menunjukkan intensitas keabuan pada pixel tersebut. *Grey level* atau kode warna adalah derajat keabuan yang terrepresentasikan. Bit yang dipakai dan akan menunjukkan resolusi aras abu - abu (*grey level resolution*) ditentukan oleh nilai kisaran.

1 bit - 2 warna: [0,1]

4 bit - 16 warna: [0,15]

8 bit - 256 warna: [0,255]

24 bit - 16.777.216 warna (*true colour*)

Kanal Merah - *Red* (R): [0,255]

Kanal Hijau - *Green* (G): [0,255]

Kanal Biru - *Blue* (B): [0,255]. [13]

2.4 Format Citra Digital

Ada beberapa format *file citra standart* yang digunakan untuk menyimpan citra dalam sebuah file. yaitu: TIFF, PNG, JPG, GIF yang sering digunakan sebagai standart penyimpanan citra.[16].

2.5 Derau (Noise)

Gambar atau piksel yang mengganggu kualitas citra disebut *Derau (Noise)*. Gangguan fisis (optik) pada alat akuisisi maupun secara disengaja akibat proses pengolahan yang tidak sesuai mengakibatkan derau. Munculnya bintik hitam atau putih secara acak yang tidak diinginkan di dalam citra adalah contoh dari *derau*, bintik acak itu disebut dengan *derau salt & pepper*. Karena kesalahan data digital yang diterima oleh alat penerima data gambar dapat mengganggu kualitas citra menyebabkan *noise*. *Derau* atau kotoran debu yang menempel pada lensa foto maupun akibat proses pengolahan yang tidak sesuai dapat menyebabkan gangguan fisis (optik) pada alat penangkap citra. Ada beberapa jenis *noise* yang sering digunakan dalam pengolahan citra yaitu *gaussian noise, localvar noise, dan salt and pepper noise*. [13]

2.6 Pengolahan Citra

Cabang ilmu informatika untuk memperbaiki kualitas citra agar kualitasnya lebih baik atau lebih mudah diinterpretasikan oleh manusia maupun komputer merupakan definisi dari pengolahan citra. Input dari program pengolahan citra adalah citra dan outputnya pun citra pula. [17]

Sebuah citra memang kaya informasi, akan tetapi citra seringkali mengalami penurunan mutu (degradasi), antara lain mengandung cacat atau *derau (noise)*, warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (*blurring*), dan sebagainya. Mengakibatkan citra semacam ini menjadi lebih sulit diinterpretasi karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut menjadi berkurang. Agar citra yang mengalami gangguan mudah diinterpretasi (baik oleh manusia maupun komputer), maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik dengan melakukan pengolahan citra (*image processing*).

Metode yang digunakan untuk memproses atau memanipulasi citra digital sehingga menghasilkan citra adalah pengolahan citra. Pengolahan Citra bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin (dalam hal ini komputer) sehingga dapat memberikan informasi baru yang lebih bermanfaat.

2.7 Median Filter

Teknik *filtering* yang bekerja dengan cara menggantikan intensitas suatu pixel dengan pixel rata - rata nilai *pixel* dari *pixel - pixel* tetangganya adalah salah satu teknik *Mean Filtering* atau *median filter*. Jika suatu citra $f(x,y)$ yang berukuran $M \times N$ dilakukan proses *filtering* dengan penapis $h(x,y)$ maka akan menghasilkan citra $g(x,y)$, dimana penapis $h(x,y)$ merupakan matrik yang berisi nilai $1/\text{ukuran penapis}$ [16]. Yang berfungsi untuk menghaluskan dan mengurangi *noise* atau gangguan pada citra adalah metode median filter yang filter non-linear dikembangkan oleh Tukey. Disebut cara kerja *non-linear* karena penapis ini tidak termasuk kedalam kategori operasi konvolusi. Cara menghitung operasi *nonlinear* adalah dengan mengurutkan nilai intensitas sekelompok *pixel*, kemudian menggantikan nilai *pixel* yang diproses dengan nilai tertentu. *Order-statistics* filter merupakan median filter yang paling banyak dikenal. Cara kerja filter ini dirumuskan sebagai berikut.

$$f(x, y) = \text{median} \{g(s,t)\} \\ (s,t) \in S_{xy}(1)$$

Nilai asli dari piksel dilakukan dalam komputasi median. Filter median sangat populer karena, untuk tipe - tipe *noise* tertentu, filter ini memberikan kemampuan reduksi *noise* yang sangat baik, dengan *blurring* yang lebih sedikit dari pada linear smoothing filter untuk ukuran citra yang sama. Filter median memberikan hasil yang sangat sangat bagus untuk citra yang terkena *noise impulse bipolar* dan *unipolar*. [5]

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini umumnya menggunakan konsep metodologi penelitian jenis Median Filter. Penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan yang bermanfaat dalam mengembangkan suatu aplikasi atau layanan baru. Berikut merupakan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Teknik Pengumpulan Data (Data Collecting)

a. Observasi (*Field Research*)

Dalam hal ini peneliti melakukan pengamatan langsung sehingga mendapatkan data-data yang real terhadap apa yang diteliti dengan data rekaman hasil CCTV.

b. Wawancara (*Interview*)

Memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada masyarakat setempat dan pemilik usaha yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan di UD. Kobapa Sandal.

2. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)

Dalam hal ini peneliti melakukan studi kepustakaan yang bersumber dari berbagai referensi diantaranya jurnal (nasional dan lokal), buku - buku, artikel, situs dan lain - lain. Adapun referensi tersebut terkait dengan masalah, bidang keilmuan, metode yang digunakan serta aplikasi pendukung lainnya..

3.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penelitian metode perancangan sistem sangatlah penting dalam suatu penelitian. Dalam metode perancangan sistem khususnya *software* atau perangkat lunak kita dapat mengadopsi beberapa metode di antaranya algoritma Median Filter.

3.3 Algoritma Sistem

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi tentang mendiagnosa setiap noise dengan menggunakan metode Median Filter, berdasarkan nilai citra pada hasil video CCTV, representasi pengetahuannya adalah metode yang digunakan untuk pengkodean pengetahuan median filter. Dalam mempresetasikan pengetahuan menggunakan software rekayasa perangkat lunak terhadap banyaknya algoritma yang dipilih. Pemilihan algoritma ini tergantung pada hasil noise dan nilai citra yang akan di filter.

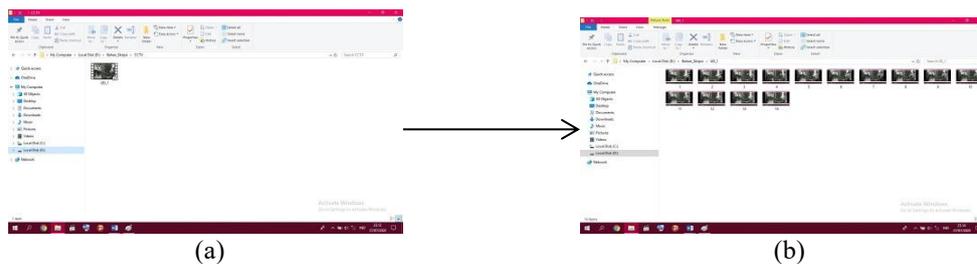
3.4 Data Input

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah video UD. Kobapa Sandal hasil rekaman *Closed Circuit Television* (CCTV). Data yang digunakan berjumlah 2 video dengan format MPEG-4 (*.mp4) dan dalam bentuk *grayscale*. Spesifikasi file video dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi file video yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Video	Durasi (menit)	Ukuran (Byte)
1.	UD_1.mp4	02.19	119.495.354
2.	UD_2.mp4	03.20	39.156.185
3	UD_3.mp4	03.20	34.076.660
4	UD_4.mp4	03.20	36.057.148

Pada tahap ini, video akan dipisah menjadi citra-citra dengan jumlah yang sesuai dengan frame rate video. Sebagai contoh jika video memiliki frame rate 30 frame per second (fps) dan durasi 2.19 Menit, maka citra yang akan dihasilkan berjumlah $30 \times 4 = 120$ citra. citra yang dihasilkan dari proses ini memiliki format JPG dengan resolusi yang sama dengan video.



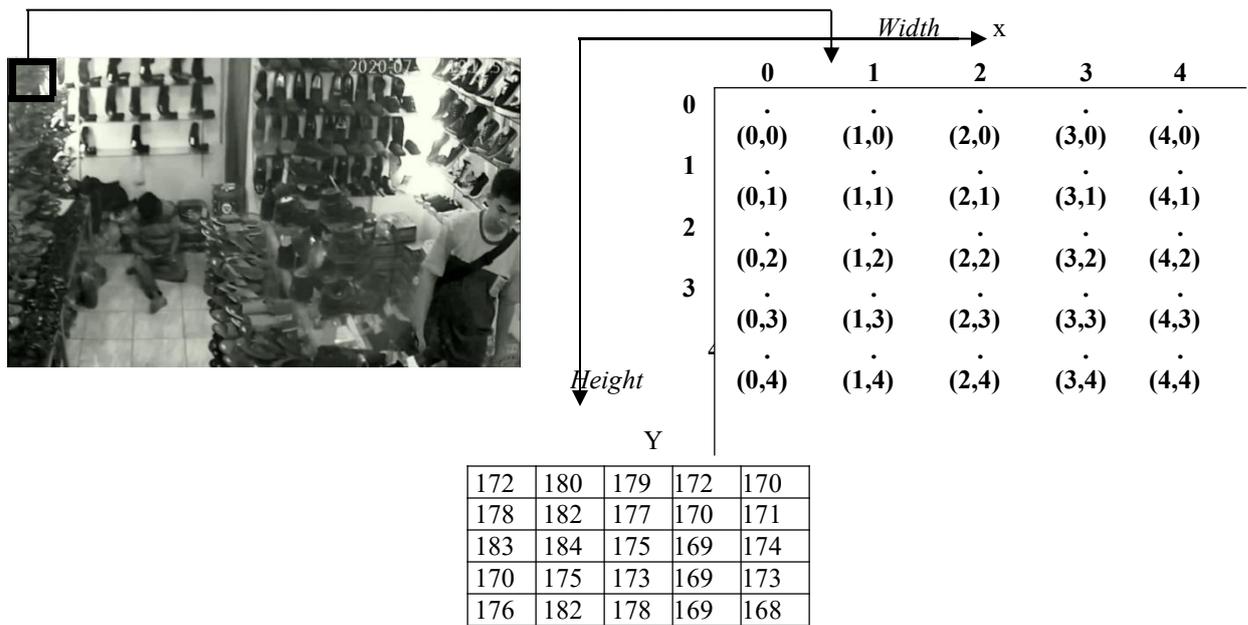
Gambar 3.5 Pemisahan Video

Pada Gambar 3.5. (a) dapat dilihat bahwa video UD_1.mp4 berada pada folder video telah dipisahkan menjadi 14 citra sesuai dengan frame rate video yang dapat dilihat pada Gambar 3.5. (b) citra yang dihasilkan memiliki format penamaan menggunakan angka yaitu 1, 2, 3, hingga citra akhir 14

3.5 Median Filter

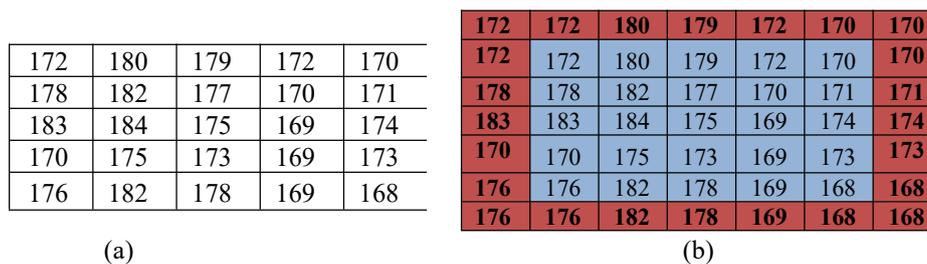
Setelah video dipisahkan menjadi citra - citra yang berdiri sendiri, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah menghilangkan derau (noise) pada setiap citra. Proses ini dapat dilakukan dengan metode median filter. Filtering menggunakan median filter dimulai dengan melakukan pembacaan nilai piksel citra. Setelah piksel citra didapatkan, maka akan dilakukan penambahan nilai piksel di sekeliling citra. Tahap selanjutnya adalah mengatur ukuran matriks filter (mask) menjadi 3×3 . Kemudian nilai piksel akan diurutkan secara ascending pada setiap matriks filter (mask). Setelah proses pengurutan nilai piksel dilakukan, maka nilai median pada setiap matriks filter (mask) dapat dihitung. Nilai median hasil penghitungan ini yang akan digunakan untuk menggantikan nilai piksel asli citra.

Contoh pembacaan nilai piksel citra dapat dilihat pada Gambar 3.7. Pembacaan nilai piksel citra dilakukan pada koordinat (x,y) dengan piksel pada posisi kiri atas sebagai koordinat awal $(0,0)$. Pembacaan piksel dilakukan dari kiri ke kanan sesuai dengan ukuran lebar citra (*width*) yaitu pada koordinat $(0,0),(1,0),(2,0),(3,0),(4,0)$. Apabila piksel paling kanan pada citra yaitu koordinat $(4,0)$ sudah dicapai, maka pembacaan akan dilakukan secara menurun dari atas ke bawah yaitu pada koordinat $(0,1),(1,1),(2,1),(3,1),(4,1)$. Proses pembacaan akan dilanjutkan hingga piksel pada posisi kiri bawah $(4,4)$ dicapai.



Gambar 3.7 Pembacaan nilai pixel

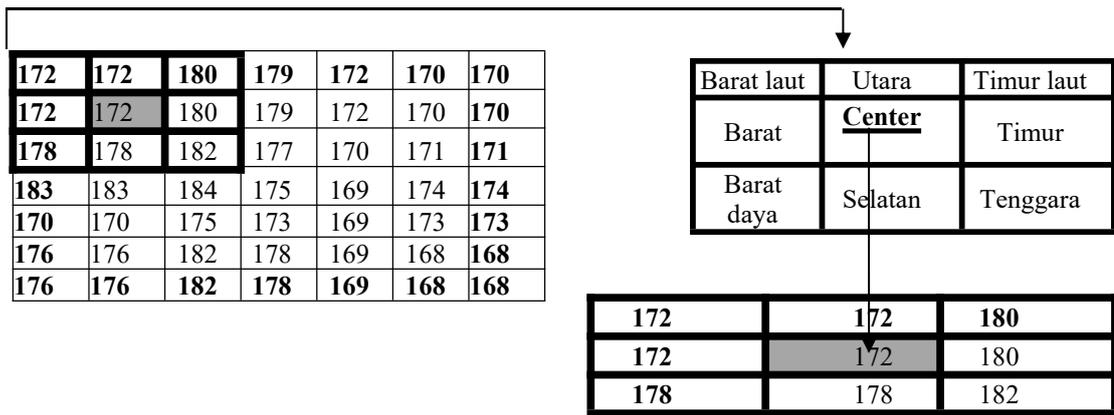
Gambar 3.9 menunjukkan proses penambahan piksel di sekeliling piksel citra dengan ukuran 5 × 5 yang telah didapatkan pada tahap pembacaan nilai piksel.



(a) Nilai Piksel sebelum ditambahkan piksel di sekelilingnya
 (b) Nilai piksel sesudah ditambahkan piksel di sekelilingnya

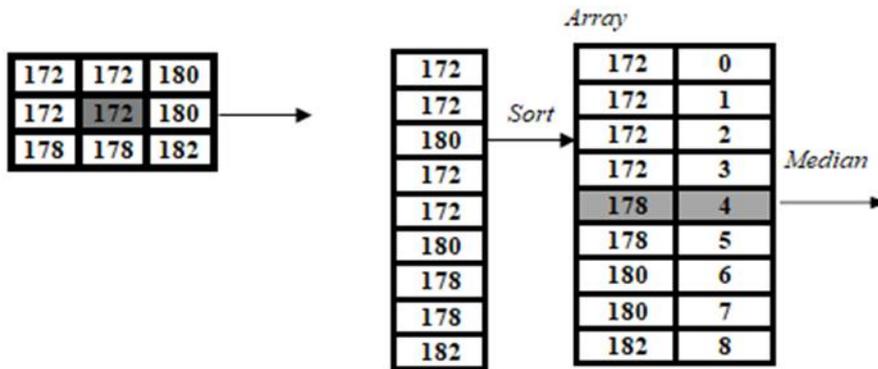
Pada Gambar 3.9 (a) merupakan nilai piksel awal sebelum dilakukan penambahan di sekelilingnya, sedangkan Gambar 3.9 (b) merupakan hasil piksel citra setelah dilakukan penambahan di sekelilingnya. Piksel yang ditandai dengan warna biru merupakan piksel awal citra sebelum dilakukan penambahan, sedangkan piksel yang ditandai dengan warna merah merupakan piksel hasil penyalinan dari piksel awal. Penambahan piksel di sekeliling citra menyebabkan ukuran piksel awal citra yaitu 5 × 5 berubah menjadi 7 × 7.

Proses pengaturan *filter* matriks dilakukan pada *class* FilterMask3x3, dimana piksel pusat akan disimpan ke dalam variabel *a*, dan piksel di sekelilingnya masing-masing akan disimpan ke dalam variabel *aBaratLaut*, *aUtara*, *aTimurLaut*, *aBarat*, *aTimur*, *aBaratDaya*, *aSelatan*, dan *aTenggara*. Kemudian, variabel - variabel ini akan disimpan ke dalam *array* Mask3x3[][]. Proses pengaturan ukuran matriks filter dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Pseudocode Proses Pengurutan Nilai Pixel

Setelah diurutkan, nilai median akan didapatkan pada *array* ke -4 SortedArr3x3[]. Nilai – nilai akan disimpan pada variabel median 3x3[]. Pada gambar 3.12 dapat dilihat ilustrasi pengurutan suatu *mask* berukuran 3 x 3 dengan menghasilkan nilai median = 178.



Gambar 3.12 Proses Pengurutan Nilai Pixel

Pada Gambar 3.12 nilai *filter* matriks diurutkan secara *ascending* dari nilai terkecil ke nilai terbesar. Nilai median merupakan *array* ke 4 dari hasil pengurutan *filter* matriks yang ditandai dengan abu-abu pada gambar dengan nilai 178.

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari median *filter*. Pada tahap ini, penggantian nilai piksel citra dengan nilai median yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya akan dilakukan. Proses ini dilakukan dengan menggunakan *function* setRGB(). Karena nilai RGB piksel yang didapatkan dalam bentuk *grayscale*, maka nilai *Red*, *Green*, dan *Blue* akan memiliki nilai yang sama.

172	172	180
172	172	180
178	178	182

Gambar 3.13 Mask Sebelum Di-Filter

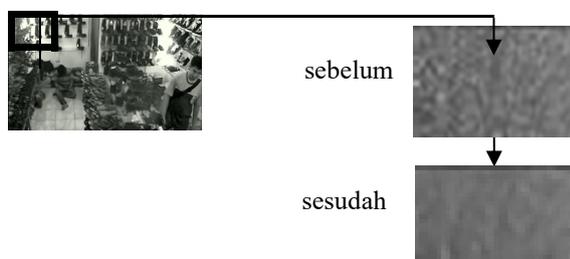
Pada Gambar 3.13 dapat dilihat bahwa piksel pusat adalah 172. Nilai-nilai piksel yang ada pada *mask* akan diurutkan untuk mendapatkan nilai median. Proses pengurutan pada *mask* menghasilkan *array* {172,172,172,172,178,178,180,180,182} dimana *array* ke-4 merupakan nilai median yaitu = 178. Nilai ini akan menggantikan piksel pusat yang bernilai 172.

172	172	180
172	178	180
178	178	182

Gambar 3.14 Mask Setelah Di-Filter

Pada Gambar 3.14 dapat dilihat bahwa nilai median **178** menggantikan nilai piksel pusat **172**. Proses ini akan dilakukan sesuai dengan transisi nilai piksel pusat hingga *filtering* dilakukan pada keseluruhan piksel citra. Setelah *filtering* dilakukan terhadap seluruh piksel, maka citra baru akan dibangun berdasarkan nilai piksel baru yang didapatkan dari hasil proses *filtering*. Citra hasil *filter* ini akan disimpan pada *folder ImageAfter*.

Setelah proses penggantian piksel selesai dilakukan, akan menghasilkan citra baru yang bebas *noise*. Perubahan citra setelah proses penggantian piksel selesai dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Proses Penggantian Filter

4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan salah satu elemen yang penting dalam merancang suatu sistem atau aplikasi. Dalam perancangan aplikasi penerapan pengolahan citra pada video/foto CCTV ini menggunakan beberapa pemodelan Unified Modelling Language diantaranya adalah Use Case Diagram, Activity Diagram dan Class Diagram. Berikut ini adalah pemodelan sistem dengan Use Case Diagram dan skenarionya yaitu sebagai berikut:

4.1.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan penjelasan tentang *use case* diagram untuk mempermudah mengerti tentang urutan atau cara dalam melakukan kegiatan yang terdapat pada *use case diagram*.

4.1.2 Activity Diagram

Berikut di bawah ini gambaran *activity diagram* pada aplikasi penerapan pengolahan citra pada video/foto CCTV .

4.1.3 Class Diagram

Diagram kelas/*class diagram* memberikan gambaran tentang sistem atau perangkat lunak dan relasi-relasi yang ada di dalamnya.

4.2 Rancangan Basis Data

Rancangan *database* berguna untuk menyimpan data-data yang akan diinput oleh program aplikasi nantinya. Langkah pertama yang dilakukan dalam merancang sebuah *database* adalah membuat *database*-nya.

4.3 Rancangan Desain Form

Sistem akan dirancang dalam bentuk matlap yang berjalan pada sebuah komputer. Interface disediakan untuk memudahkan pengguna dalam memberikan input berupa beberapa parameter yang diperlukan, serta menampilkan laporan hasil citra CCTV tanpa drau (*noise*).

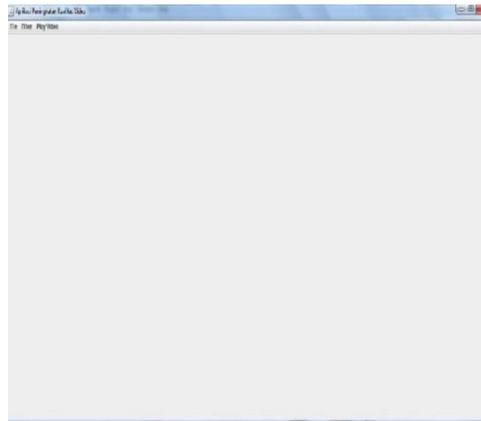
PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Implementasi sistem adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan peyang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dirancang benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang dicapai.

Aplikasi ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunaanya. Fungsi dari antarmuka ini adalah untuk memberikan input dan menampilkan output dari aplikasi.

1. Halaman Menu Start

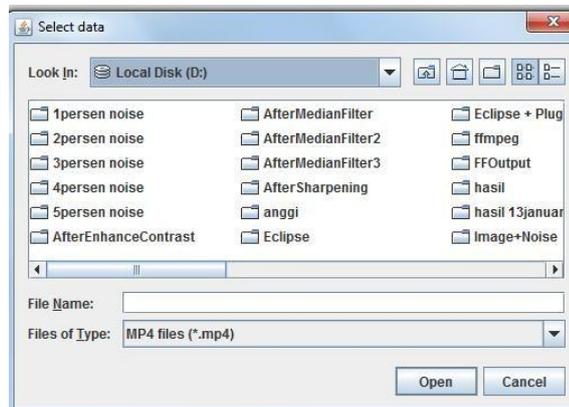
Pada bagian sistem ini dilengkapi dengan halaman utama start untuk memilih foto untuk di *filtering*.



Gambar 5.1 Halaman Menu Utama Start

2. Halaman Input File Video/Foto

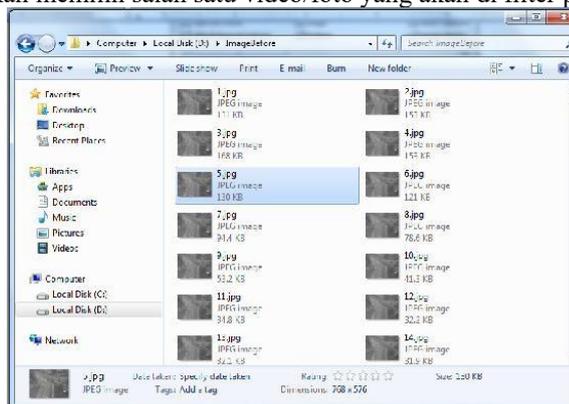
Halaman Input File Video/Foto adalah halaman yang digunakan untuk menginputkan hasil dari rekaman video CCTV ke aplikasi yang dirancang ini.



Gambar 5.2 Halaman Input File Video

3. Halaman Memilih File Video/Foto Yang Ingin di Filter

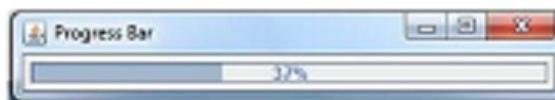
Pada halaman ini user akan memilih salah satu video/foto yang akan di filter pada windows explorer.



Gambar 5.5 File Video pada Windows Explorer

4. Halaman Loading Proses Hasil Filter File Video

Pada halaman ini akan terlihat loading untuk proses hasil filter video yang sudah dipilih oleh user.



Gambar 5.6 Loading Proses Hasil Filter

5. Halaman Hasil Filter Video

Pada halaman ini muncul hasil perbandingan video yang belum di filter dengan yang sudah di filter.



$$PSNR = 20 \log_{10} \left(\frac{255}{RMSE} \right)$$

Gambar 5.7 Perbandingan Filtering

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang aplikasi peningkatan hasil rekam Closed Circuit Television (CCTV) Menggunakan Metode Median Filter maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan metode Median Filter dapat menghilangkan noise pada video hasil rekaman CCTV dengan nilai *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) sebesar 17.747558328863363dB pada video UD_1.mp4 dengan penambahan noise sebesar 1% pada video dan 26.41741101 dB pada videoUD_1.mp4 tanpa penambahan noise.
2. Penambahan tingkat noise pada video akan mengurangi jumlah *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) yang dihasilkan. Semakin besar tingkat noise yang ditambahkan, maka nilai *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) yang dihasilkan akan berkurang semakin besar.
3. Pada saat proses perangkaian video menggunakan FFMPEG membutuhkan resource yang besar, sehingga dibutuhkan komputer dengan spesifikasi yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orangtua serta keluarga yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr.Rudi Gunawan, SE., M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan. Bapak Mukhlis Ramadhan, SE., M.Kom., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Puji Sari Ramadhan, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Jaka Prayudha, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan, dukungan serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Bapak Dr.Asyahri Hadi Nasyuha, S,Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan tata cara penulisan, saran dan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai di STMIK Triguna Dharma Medan.

REFERENSI

- [1] M. Bestari, "Rancangan Aplikasi Monitoring Kamera Cctv Untuk Perang' Kat Mobile Berbasis Android," *Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 3, p. 46, 2016.
- [2] E. Endang and C. Nurlela, "Peran Kamera CCTV Dalam Menunjang Fasilitas Keamanan," no. June, 2019.
- [5] K. A. Yusro and R. D. Sianturi, "Penerapan Metode Median Filtering Dan Histogram Equalization Untuk Meningkatkan Kualitas Citra Radiografi," vol. 5, no. 3, pp. 254–260, 2018.
- [7] Azanuddin and E. Buulolo, "Aplikasi View Remote Camera Cctv Dengan Android Untuk Monitoring Kegiatan Mahasiswa Dilaboratorium Komputer Pada Stmik Budidarma Medan," *Times*, vol. VI, no. 1, pp. 1–4, 2017.
- [13] R. A. Sholihin and B. H. Purwoto, "Perbaikan Citra Dengan Menggunakan Median Filter Dan Metode Histogram Equalization," *J. Emit.*, vol. 14, no. 2, pp. 1411–8890, 2015.
- [16] A. Zulfi and A. Lubis, "Implementasi Metode Median Filtering Dan Midpoint Filtering Untuk Pengolahan Citra Digital," *J. Pelita Inform.*, vol. 18, no. 4, pp. 641–644, 2019.
- [17] S. P. Nita, "Indentifikasi Penyakit Fatty Liver Dengan Menggunakan Algoritma Median Filter Pada Citra CT-Scan," vol. 7, no. 3, pp. 207–211, 2020.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Andika Mahendra No. Hp : 081271441400 Email : andikamahendra@gmail.com</p> <p>Andika Mahendra lahir di Medan, 20 Februari 1996, merupakan seorang mahasiswa STMIK Triguna Dharma jurusan Sistem Informasi yang sedang dalam proses menyelesaikan skripsi.</p>
	<p>Nama : Jaka Prayudha, S.Kom., M.Kom No. Hp : 082166524717 Email : jakaprayudha3@gmail.com</p> <p>Jaka Prayudha, S.Kom, M.Kom, Beliau merupakan dosen STMIK Triguna Dharma pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>
	<p>Nama : Dr. Asyahri Hadi Nasyuha, S.Kom., M.Kom No. Hp : 0826155575 Email : ayinasyuha18@gmail.com</p> <p>Dr. Asyahri Hadi Nasyuha, S.Kom, M.Kom, Beliau merupakan dosen STMIK Triguna Dharma pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>