

Penerapan *Algoritma Gaussian Filter* Untuk Optimalisasi Citra *IP Camera*

Hardiman¹

Jurusan Magister Ilmu Komputer,
Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
ardihardiman11@gmail.com

Sukemi²

Jurusan Magister Ilmu Komputer,
Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
sukemi@ilkom.unsri.ac.id

Abstrak- Penelitian yang menggunakan *gaussian filter* untuk menghilangkan *noise* sudah banyak digunakan. Mulai dari *matrix* 3x3, 5x5, 7x7, dan 9x9. Pada penelitian ini akan mencari *matrix* pada *Gaussian filter* yang paling optimal. Untuk data sampel menggunakan data citra yang dihasilkan dari *IP Camera* pada *traffyclight* Kota Dumai. Perancangan ini menggunakan gambar dinamis atau secara *realtime*, lalu melalui proses pengolahan citra dengan tahap *grayscale*. Selanjutnya dilakukan proses optimalisasi menggunakan program untuk mendapatkan nilai dan waktu proses pada *matrix* 5x5, 7x7, 9x9. Sehingga bisa membandingkan *matrix* mana yang lebih optimal digunakan untuk mengurangi *noise* pada citra.

Kata Kunci – pengolahan citra, *noise*, *gaussian filter*, *ip camera*

Abstract- Research that uses gaussian filters for noise removal is already widely used. Starting from the matrix of 3x3, 5x5, 7x7, and 9x9. In this research, will look for matrix the most optimal Gaussian filter. For sample data using image data generated from IP camera in the Dumai City traffyclight. This design uses dynamic images or in realtime, then through the image processing using grayscale stage. Next is the optimization use the program to get the value and processing time on the matrix 5x5, 7x7, 9x9. So that it can compare which matrix is more optimal to reduce noise in the image.

Keywords – Image Processing, *noise*, *gaussian filter*, *ip camera*

I. PENDAHULUAN

Kendaraan yang bergerak merupakan suatu objek yang sangat menarik untuk diteliti. Hal-hal menarik yang dapat dijadikan objek penelitian antara lain adalah menghitung jumlah kendaraan, klasifikasi jenis kendaraan, segmentasi, ekstraksi ciri, klasifikasi dan mengeliminasi gerakan kecil dari objek yang dianggap sebagai *noise*.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengintegrasikan citra dari *IP Camera* yang

kemudian dikirim *keserver* sehingga dapat digunakan untuk menghitung kendaraan secara langsung. Hasil citra yang didapat tidak sepenuhnya bagus karena masih ada bagian yang mengandung *noise*. Metode yang digunakan supaya kualitas gambar menjadi lebih bagus adalah *Gaussian Filter*. Penerapan algoritma *Gaussian filter* nantinya akan menentukan *matrix* yang cocok untuk suatu citra dalam mengurangi *noise* yang ada.

II. METODOLOGI

A. Citra Digital

Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai *real* maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu. Citra digital adalah fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan pada citra di titik tersebut dan nilai x,y serta nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit.[1]

Citra digital dapat dituliskan dalam bentuk persamaan matriks sebagai berikut :

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

B. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan perbaikan kualitas gambar (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi citra) transformasi gambar (rotasi, translasi, skala, transformasi geometric), melakukan pemilihan citra ciri (*feature images*) yang optimal untuk tujuan analisis, melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra, melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data. *Input* dari pengolahan citra adalah citra

sedangkan *output*-nya adalah citra hasil pengolahan.[2]

C. Citra *Grayscale*

Citra *grayscale* adalah proses pengolahan citra suatu gambar *full color* (RGB) menjadi suatu citra *grayscale* (gambar keabuan), metode yang umum digunakan, yaitu:

$$(R + G + B)/3 \dots (2)$$

dimana :

- R : Unsur warna merah
- G : Unsur warna hijau
- B : Unsur warna biru

Nilai yang dihasilkan dari persamaan diatas akan *diinput* ke masing-masing unsur warna dasar citra *grayscale*. [3]

D. Konvolusi

Konvolusi adalah operasi yang mendasar dalam pengolahan citra. Konvolusi didefinisikan secara sederhana sebagai operasi penjumlahan dari perkalian dengan notasi operasi (*), yang mengalikan sebuah citra dengan sebuah mask atau kernel. Konvolusi 2 buah fungsi *f(x)* dan *g(x)* didefinisikan sebagai berikut:

$$h(x) = f(x) * g(x) = \sum_{a=-\infty}^{\infty} f(a)g(x - a)$$

$$\sum_{y=-N}^N a f(u,v)g(x + u, y + v) \dots (3)$$

dimana :

- f(x,y)* : Citra asli
- h(x,y)* : Linier-position invariant operator
- g(x,y)* : Citra hasil konvolusi *x, y, u* dan *v* : Posisi titik dalam citra

E. *Gaussian Filter*

Gaussian filter adalah operator konvolusi yang biasanya digunakan untuk mengaburkan gambar atau menghilangkan *noise*.

Gaussian filter yang digunakan adalah *filter 2* dimensi dengan persamaan berikut:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}} \dots (4)$$

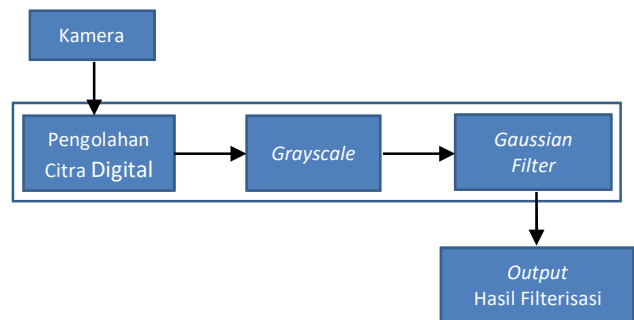
dimana *G(x,y)* elemen matriks *gauss* di posisi (*x,y*), *n* = 22/7, *e* = 2.71828182846, *σ* ialah nilai standar deviasi (*sigma*) = 1. [4]

III. FILTERISASI MATRIKS

A. Perancangan Sistem

Sebelum melakukan proses pengolahan citra, gambar di ambil menggunakan kamera terlebih dahulu, gambar yang dihasilkan berasal dari *IP Camera* Dinas Perhubungan Kota Dumai kemudian dipilih sampel baru di masukan kedalam program. [5] Sampel gambar yang digunakan waktu pagi, siang dan malam dari rekaman *IP Camera*.

Setelah program berhasil melakukan inputan berupa gambar, selanjutnya masuk ketahapan pengolahan citra digital untuk penskalaan (*resize*) suatu citra, *grayscale*, *Gaussian filter*. Setelah akan menghasilkan *output* berupa gambar yang telah melalui proses filterisasi menggunakan *matrix* yang cocok dengan citra tersebut. Gambar 1 adalah diagram perancangan sistem untuk pengolahan citra. [4]



Gambar 1. Diagram Perancangan Sistem

Pada proses penentuan *matrix*, citra input yang digunakan merupakan keluaran proses pengolahan citra digital dan telah melewati tahap *grayscale*, tabel 1 merupakan citra dari *IP Camera* yang belum melalui tahap pengolahan citra *grayscale*.

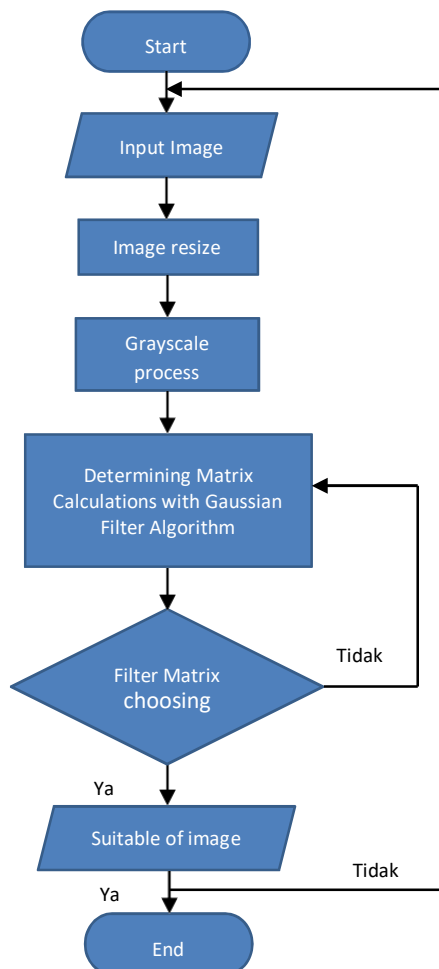
Tabel 1. Citra *IP Camera*

Waktu	Citra Original
Pagi (06.45)	
Siang (13.18)	



Citra masukan yang didapat dari kamera akan diubah nilai pikselnya menjadi citra keabuan yang mana proses ini dinamakan citra *grayscale*. Transformasi ini bertujuan untuk meningkatkan kontras pada citra, sehingga informasi-informasi pada citra itu bisa lebih terlihat. Tingkat keabuan disini yaitu warna abu-abu dari berbagai tingkat seperti dari hitam hingga yang mendekati putih. Setelah mendapatkan data dari *IP Camera*, proses dimulai dengan *resize* gambar, dilanjutkan dengan proses *grayscale*.

Setelah itu perhitungan matrix menggunakan program dengan algoritma *gaussian filter* sampai mendapatkan nilai dari matrix 5x5, 7x7, 9x9. Gambar 3 memaparkan proses dari pengolahan citra dengan algoritma *gaussian filter*.



Gambar 2. Proses pengolahan citra dengan algoritma *Gaussian filter*

IV. PENGUJIAN DATA

Setelah mendapatkan citra yang sudah melalui proses *cropping*, tahap selanjutnya adalah proses pengolahan data menggunakan program *Visual Studio C#*.

Tabel 2. Hasil pengolahan citra dengan matriks 5x5, 7x7, 9x9

Waktu	Citra	Citra Pada Matriks		
		5x5	7x7	9x9
Pagi (06.45)				
		00:00:05 3335301	00:00:07 6459257	00:00:11 2220187
Siang (13.18)				
		00:00:06 1782811	00:00:07 6597284	00:00:10 8548581
Malam (20.42)				
		00:00:05 4208278	00:00:07 5926139	00:00:11 4162746

Pada tabel 2, berdasarkan pengujian dari data citra *IP Camera* yang telah melalui proses gaussian filter dengan filter matriks 5x5, 7x7, dan 9x9. Didapatkan hasil berupa gambar pada masing-masing matriks tersebut. Selain itu juga terdapat waktu proses pengolahan data pada setiap matriks.

Pada waktu proses pengolahan citra pada matriks 5x5 lebih cepat prosesnya dibandingkan pada matriks 7x7, dan 9x9. Waktu tunda suatu sistem (atau subsistem) untuk menghasilkan jawaban yang tepat berpotensi menimbulkan risiko yang mengancam keberhasilan sistem lain.[4].

Tabel 3 memaparkan rata-rata dari waktu proses setiap matrix pada pengujian data citra dalam satuan *millisecond*.

Tabel 3. Rata-rata waktu proses pengolahan citra data

Waktu	Matriks 5x5 (milisecond)	Matriks 7x7 (milisecond)	Matriks 9x9 (milisecond)
Pagi	3335301	6459257	2220187
Siang	1782811	6597284	8548581
Malam	4208278	5926139	4162746
Total	9326390	18982680	14931514

Pada *Gaussian* dilakukan perhitungan konvolusi dimana *pixel* di ambil dari gambar hasil *grayscale* dan dikali dengan karnel pengali, karnel pengali didapat dengan menggunakan persamaan 4, hasil dari konvolusi tersebut merupakan nilai dari perhitungan *Gaussian filter* dapat dilihat pada tabel 5, dan nilai awal terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai awal Gaussian filter matrix 5x5

108	49	13	32	139
16	33	9	1	53
33	91	89	74	49
124	75	99	120	98
117	82	76	106	105

Tabel 5. Hasil Perhitungan Gaussian Filter Matrix 5x5

0,002915024	0,013064233	0,021539279	0,013064233	0,002915024
0,013064233	0,058549832	0,096532353	0,058549832	0,013064233
0,021539279	0,096532353	0,159154943	0,096532353	0,021539279
0,013064233	0,058549832	0,096532353	0,058549832	0,013064233
0,002915024	0,013064233	0,021539279	0,013064233	0,002915024

Untuk mendapatkan nilai akurasi, menggunakan persamaan 6,

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\text{Nilai awal} - \text{Hasil Perhitungan}}{\text{Nilai Awal}} \times 100\% \quad \dots (6)$$

Hasil perhitungan *Gaussian* pada tabel 5 dengan nilai awal *Gaussian filter* pada tabel 4 dan dibagi dengan nilai hasil perhitungan pada tabel 5. Hasil akurasi merupakan hasil akurasi dari perhitungan *Gaussian filter matrix 5x5* dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Hasil Akurasi perhitungan *Gaussian filter matrix 5x5*

0,999973009	0,999733383	0,998343132	0,999591743	0,999979029
0,999183485	0,998225763	0,989274183	0,941450168	0,999753505
0,999347295	0,998939205	0,998211742	0,998695509	0,999560423
0,999894643	0,999219336	0,999024926	0,999512085	0,999866691
0,999975085	0,99984068	0,999716588	0,999876753	0,999972238

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian dan menganalisa data, dapat disimpulkan bahwa untuk kecepatan proses filterisasi matrix 5x5 waktu prosesnya lebih cepat dikarenakan jumlah *matrix* yang lebih sedikit, tetapi untuk ketelitian dalam mengurangi noise *matrix 7x7* dan *9x9* lebih tinggi.

REFERENSI :

- [1] A. Maimana, "Penerapan Filter Gaussian Sebagai Metode Penghalusan dan Algoritma Huffman Dalam Pengompresian Pada Citra," vol. 1, pp. 6–9, 2017.
- [2] H. Abda'i, "Noise Reduction Pada Citra Digital Dengan Gaussian Filter."
- [3] M. R. Kumaseh, L. Latumakulita, and N. Nainggolan, "Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding."
- [4] Sukemi, "Optimalisasi Image Analisis Noise Citra Menggunakan Algoritma Gaussian Filter," vol. 4, no. 1, pp. 978–979, 2018.
- [5] Dinas Perhubungan Kota Dumai, "CCTV Kota Dumai." [Online]. Available: <http://cctv.dumaiKota.go.id/>.