

# **IMPLEMENTASI METODE GAUSSIAN FILTERING DALAM MENGURANGI NOISE PADA PENGOLAHAN CITRA DIGITAL**

Febri Sugandi  
NIM. 1921210006

Kandidat Magister Teknik Informatika IBI Darmajaya, Bandar Lampung  
E-mail : Fsugandi87@gmail.com

## **Abstrak**

*Penghalusan citra merupakan variasi intensitas suatu piksel yang tidak berkorelasi dengan piksel tetangga yang mudah dilihat oleh mata karena terlihat berbeda. Dengan melakukan penghalusan citra diharapkan citra menjadi lebih terlihat. Dalam kasus tertentu, penghalusan gambar memang dilakukan untuk memperhalus permukaan gambar, seperti menghilangkan detail-detail kecil. Filter Gaussian merupakan mask yang juga sering digunakan untuk penghalusan citra yaitu masker penghalus gaussian. Adanya peningkatan kualitas pada citra dapat memperbaiki citra yang memiliki kualitas sangat rendah dengan adanya filter gaussian.*

*Kata Kunci:* Kualitas, Citra, Filter Gaussian, noise

## **1. Pendahuluan**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Komputer merupakan alat bantu digitak yang memudahkan manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dengan kcepatan proses yang dapat diandalkan menurut prosedur kerja yang lebih akurat disbanding dikerjakan secara manual. Bidang pengolahan citra merupakan salah satu bidang pengolahan pencitraan (*image processing*) Bidang pengolahan citra hamper ada di semua aspek kehidupan, baik untuk citra dalam kamera secara *real time* atau tidak *real time*.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wibowo dan Sutanto (2016) menyimpulkan bahwa pada proses pengurangan noise ukuran kernel sangat mempengaruhi dalam memperoleh hasil kualitas citra. Nilai intensitas pixel pada citra baru dari hasil pengurangan noise diperoleh dengan mengganti nilai intensitas citra asal dengan rata-rata nilai pembobotan matriks kernel untuk setiap pixelpixel tetangganya dan pixel itu sendiri. Dengan menggunakan metode filter Gaussian maka noise yang terdapat pada citra digital sedapat mungkin bisa berkurang. Citra yang memiliki *noise* (*derau*) setelah diperbaiki gambar yang dihasilkan akan terlihat lebih halus dan kabur.

## **2. Landasan Teori**

### **2.1. Pengertian Gaussian**

*Gaussian* adalah perangkat lunak atau program kimia komputasi yang dibuat oleh Sir John A. Pople dan merupakan perangkat lunak paling populer saat ini. Nama perangkat lunak ini diambil dari penggunaan orbit *Gaussian* sebagai dasar perhitungan komputer. Gaussian memiliki kemampuan untuk melakukan perhitungan kimia kuantum *ab initio* dan semi *empiris*. Versi terbaru dari *Gaussian* adalah *Gaussian* seri 03 (diambil dari dua angka terakhir pada tahun 2003), yang sejak itu telah direvisi dua kali, Gaussian 03 c.01 dan GAUSSIAN 03 c.02. Hak cipta dari Gaussian pertama adalah milik Carnegie Mellon University dan saat ini sedang dialihkan ke Gaussian Inc. Karena perkembangan Gaussian dan teori yang dihasilkan, Pople memenangkan Hadiah Nobel pada tahun 1998.

## 2.2. Pengertian Reduksi Noise

*Noise* adalah suatu gangguan yang disebabkan oleh penyimpanan data digital yang diterima oleh alatpenerima data gambar yang dapat mengganggu kualitas citra. *Noise* dapat disebabkan oleh gangguan fisik (*optik*) pada alat penangkap citra misalnya kotoran debu yang menempel pada lensa foto maupun akibat proses pengolahan yang tidak sesuai. Ada tiga jenis *noise* yaitu *gaussian noise*, *speckle noise*, dan *salt and pepper noise*. *Noise Gaussian*: model *noise* yang mengikuti distribusi normal standar dengan rata-rata nol dan standard deviasi. Efek dari *gaussian noise* ini pada gambar adalah munculnya titik-titik berwarna yang jumlahnya sama dengan persentase *noise*. *Noise speckle*: model *noise* yang memberikan warna hitam pada titik yang terkena *noise*. *Noise salt and pepper* adalah bentuk *noise* yang biasanya terlihat titik-titik hitam dan putih pada citra seperti tebaran garam dan merica, *Noise salt and pepper* disebabkan karena terjadinya *error bit* dalam pengiriman data, *pixel-pixel*. (Wedianto (2016).

*Noise* pada sebuah citra dapat terjadi karena karakteristik derajat keabuan (*gray-level*) atau dikarenakan adanya variabel acak yang terjadi karena karakteristik Fungsi Probabilitas Kepadatan (*Probability Density Function (PDF)*). Apabila citra yang mengandung *noise* langsung diproses dan diekstrak, maka fitur-fitur pentingnya dapat menimbulkan masalah akurasi. Jadi sebaiknya citra tersebut dibersihkan dari *noise* terlebih dahulu, dan kemudian diproses untuk diekstrak fitur-fitur pentingnya. Salah satu teknik untuk mereduksi *noise* adalah *order-statistics filters*, yang merupakan filter spasial dimana hasil responsnya didasarkan pada pengurutan nilai piksel yang dilingkupi oleh filter (Gonzalez, 2002).

## 2.2. Jenis-jenis Citra Digital

Citra digital dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

### 1. Citra Warna.

Setiap titik (pixel) pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar yaitu merah, hijau dan biru yang dikenal sebagai citra RGB (*Red, Green, Blue*). Setiap warna dasar mempunyai intensitas sendiri dengan nilai maksimum 255 (8 bit). Setiap titik pada citra warna membutuhkan data 3 byte Jumlah kemungkinan kombinasi warna untuk citra warna adalah  $2^{24} =$  lebih dari 16 juta warna, disebut true color karena dianggap mencakup semua warna yang ada.

### 2. Citra *Grayscale*.

Citra *Grayscale* merupakan citra yang skala keabuannya menggunakan 8-bit, setiap pixel-nya mempunyai derajat keabuan antara 0 untuk warna hitam dan 255 untuk warna putih. Nilai tersebut dihasilkan dari 2<sup>8</sup> yaitu 256 nilai keabuan. Angka 8 merupakan jumlah bit yang digunakan. Gambar 2.1.3 berikut merupakan skala keabuan menggunakan 8-bit.

### 3. Citra Biner.

Citra biner merupakan citra yang hanya memiliki dua warna, yaitu hitam dan putih. Citra biner membutuhkan satu bit di memori untuk menyimpan kedua warna tersebut.

Elemen-elemen citra digital antara lain adalah :

1. Kecerahan (*Brightness*) Kecerahan (*Brightness*) merupakan cahaya yang dipancarkan pixel dari citra yang dapat ditangkap oleh sistem penglihatan. Kecerahan pada sebuah titik (pixel) didalam citra yang merupakan intensitas rata-rata dari suatu area yang melingkupinya.
2. Kontras (*Contrast*) Kontras (*Contrast*) merupakan sebaran terang dan gelap dalam sebuah citra. Pada citra yang baik, komposisi gelap dan terang tersebar secara merata.
3. Kontur (*Contour*) Kontur (*Contour*) adalah keadaan yang ditimbulkan oleh perubahan intensitas pada piksel-piksel yang bertetangga. Karena adanya perubahan intensitas inilah mata mampu

mendeteksi tepi-tepi objek didalam citra. 4. Warna Warna sebagai persepsi yang ditangkap sistem visual terhadap panjang gelombang cahaya yang dipantulkan oleh objek.

### 2.3. Metode Gaussian Filtering

Metode gaussian filtering termasuk dalam kelas low-pass filters, yang didasarkan pada fungsi distribusi peluang gaussian. Prinsip dasar dari metode ini adalah operasi perkalian yang dilakukan ialah perkalian antara matriks kernel dengan matriks gambar asli

*Gaussian Filter Mask* yang sering pula digunakan untuk penghalusan citra adalah mask penghalusan Gaussian (Gaussian smoothing). Bobot pada mask penghalusan Gaussian mengikuti distribusi normal sebagaimana yang dinyatakan dalam persamaan di bawah ini

$$h(m,n) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{(m^2+n^2)}{2\sigma^2}}$$

Dimana :

- 1)  $\sigma$  adalah nilai deviasi standar distribusi normal yang digunakan. Makin besar nilai  $\sigma$ , maka makin banyak titik tetangga yang diikutkan dalam perhitungan.
- 2) x dan y adalah posisi koordinat mask dimana koordinat (0,0) adalah posisi titik tengah dari mask yang mempunyai nilai paling besar/paling tinggi.
- 3) 3,14.
- 4) e adalah konstanta bilangan natural dengan nilai 2,718281828.

## 3. Metodologi Pengembangan

### A) Metode Pengembangan Sistem

Berikut ini merupakan metode yang penulis pergunakan dalam penelitian ini yaitu metode sekuensial linier :

- Analisis kebutuhan perangkat lunak. Pengum-pulan kebutuhan dengan fokus pada perangkat lunak, yang meliputi: Domain informasi, fungsi yang dibutuhkan, unjuk kerja/performansi dan antarmuka. Hasilnya harus didokumentasi dan direview ke pelanggan.
- Desain. Ada 4 atribut untuk program yaitu : Struktur Data, Arsitektur perangkat lunak, Prosedur detil dan Karakteristik Antarmuka. Proses desain mengubah kebutuhan-kebutuhan menjadi bentuk karakteristik yang dimengerti perangkat lunak sebelum dimulai penulisan program. Desain ini harus terdokumentasi dengan baik dan menjadi bagian konfigurasi perangkat lunak.
- *Generasi kode.* Penterjemahan perancangan ke bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, dengan menggunakan bahasa pemrograman.
- *Pengujian.* Setelah kode program selesai testing dapat dilakukan. Testing memfokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi eksternal dan mencari segala kemungkinan kesalahan dan memeriksa apakah sesuai dengan hasil yang diinginkan.

### B) Analisa Sistem

Dalam penelitian ini akan dilakukan proses perbaikan kualitas citra, adapun citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra digital dengan format citra adalah bitmap (\*.bmp), JPEG (\*.jpg). adapun alasan pemakaian format citra yang disebutkan diatas adalah untuk memudahkan pengguna dalam menjalankan atau menggunakan aplikasi ini tanpa terbatas pada format citra tertentu.

### C). Diagram Alir ( Flowchart )

Diagram alir adalah bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir (Jogiyanto, 1999). Diagram alir berikut ini

Menggambarkan secara keseluruhan urutan proses/logika, dalam perbaikan kualitas citra (reduksi noisi pada citra) yang akan di selesaikan, dan menunjukkan tingkat dari detail penyelesaian menggunakan metode *Gaussian smoothing*.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Hasil Pembahasan

Filter Gaussian secara meluas telah digunakan dalam bidang analisis citra terutama untuk proses penghalusan (*smoothing*), pengaburan (*Bluring*), menghilangkan detil, dan menghilangkan Noise. Pada filter Gaussian, nilai intensitas setiap pixel diganti dengan rata-rata dari nilai pembobotan untuk setiap pixel-pixel tetangganya dan pixel itu sendiri. Pixel tetangga adalah pixel yang berada disekeliling pixel yang dimaksud. Jumlah tetangga yang dilibatkan tergantung pada filter yang dirancang. Berikut pembahasan pelembutan citra (*image smoothing*) dan penapisan derau (*noise filtering*).

### 4.2. Urutan Langkah Penghalusan Citra

Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan antara lain :

1. Pengecilan *image* dengan ukuran pixel



Gambar 1. Citra Input

Gambar diperkecil hingga  $5 \times 5$  pixel. Kemudian, citra diekstraksi/direpresentasi ke dalam bentuk matriks, sehingga dapat menampilkan nilai intensitas warna dalam setiap *pixel*-nya.

2. Melakukan *ekstraksi citra lena*

123	123	156	156	106
115	123	177	154	101
121	90	126	113	146
106	77	110	118	174
104	56	128	176	110

Gambar 2. Ekstraksi Citra Lena

Setelah mengekstraksi citra, langkah selanjutnya adalah melakukan penentuan *filter/mask* yang ditentukan dengan distribusi Gaussian 2-D. Pada analisis ini, besar = 1 dengan besar kernel  $3 \times 3$ , didapat kernel distribusi Gaussian 2-D seperti berikut ini.

0.075	0.124	0.075
0.124	0.204	0.124
0.075	0.124	0.075

Tabel 1. Distribusi Filter/Mask

### 3. Melakukan proses *image filtering*

123	123	156	156	106
115	123	177	154	101
121	90	126	113	146
106	77	110	118	174
104	56	128	176	110

Tabel 2. Proses memfilter image

$$h(m,n) = (123*0.075) + (123*0.124) + (156*0.075) + (115*0.124) + (123*0.204) + (177*0.124) + (121*0.075) + (90*0.124) + (126*0.075) h(m,n)= 127$$



Gambar 3. Citra Output

Adapun hasil citra hasil penghalusan menggunakan filter gaussian dengan menghitung nilai standart deviasi dapat dilihat seperti gambar berikut ini :

### 4. Pengujian

Dari hasil pengujian menggunakan model klasifikasi di dasarkan pada pengujian untuk memperkirakan obyek benar dan salah, uraian pengujian di tabulasikan dalam confusion matrix, setiap sel berisi angka yang menunjukkan beberapa kasus yang sebenarnya dari kelas yang di amati untuk mendapatkan tingkat akurasi. Dengan menggunakan 50 buah citra sebagai bahan uji dalam penelitian ini maka di dapat hasil sebagai berikut :

- 1) Jumlah gambar yang bersih dari noise = 38
- 2) Jumlah gambar yang tidak bersih dari noise = 7
- 3) Jumlah yang tidak gambar hilang noise = 2
- 4) Jumlah yang tidak gambar tidak hilang noise = 3

### 5. Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Pada proses pengurangan noise ukuran kernel sangat mempengaruhi dalam memperoleh hasil kualitas citra.

2. Nilai intensitas pixel pada citra baru dari hasil pengurangan noise diperoleh dengan mengganti nilai intensitas citra asal dengan rata-rata nilai pembobotan matriks kernel untuk setiap pixelpixel tetangganya dan pixel itu sendiri.
3. Dengan menggunakan metode filter Gaussian maka noise yang terdapat pada citra digital sedapak mungkin bisa berkurang.
4. Citra yang memiliki *noise* (derau) setelah diperbaiki gambar yang dihasilkan akan terlihat lebih halus dan kabur.

## Daftar Pustaka

Andre Wedianto, Herlina Latipa Sari, Yanolanda Suzantri H. (2016). ANALISA PERBANDINGAN METODE *FILTER GAUSSIAN, MEAN DAN MEDIAN* TERHADAP REDUKSI *NOISE*, Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 1, Februari 2016

Sastia Hendri Wibowo dan Firman Susanto. (2016). PENERAPAN METODE *GAUSSIAN SMOOTHING* UNTUK MEREDUKSI NOISE PADA CITRA DIGITAL. Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 2, September.

Hery Sunandar (2017). Perbaikan kualitas Citra Menggunakan Metode Gaussian Filter. MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem). Volume 2 No. 1, Juni 2017