

# Pelembutan Citra dengan Metode Filter Gaussian

Junaidy B. Sanger<sup>1</sup>, Immanuela P. Saputro<sup>2</sup>, Yunita Komalig<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Katolik De La Salle Manado

<sup>2</sup>Computer Science Department BINUS Online Learning

E-mail: [jsanger@unikadelasalle.ac.id](mailto:jsanger@unikadelasalle.ac.id)<sup>1\*</sup>, [immanuela.puspasari@binus.ac.id](mailto:immanuela.puspasari@binus.ac.id)<sup>2</sup>, [ykmlg94@gmail.com](mailto:ykmlg94@gmail.com)<sup>3</sup>

**Abstrak**— Seringkali citra yang ditemui mengalami penurunan kualitas seperti cacat atau berderau sehingga menyebabkan informasi yang disampaikan dari citra tersebut kurang jelas. Derau menyebabkan citra menjadi terlalu kontras, kabur atau kurang tajam. Salah satu jenis derau yaitu derau kontras. Pelembutan Citra disini merupakan salah satu operasi untuk meningkatkan kualitas yang bertujuan untuk menghaluskan citra yang memiliki derau kontras yang tidak seimbang. Citra yang kontras disebabkan oleh pencahayaan yang tidak merata sehingga dapat menyebabkan informasi pada citra menjadi berkurang dan sulit untuk diartikan. Untuk itu, perbaikan kualitas citra sangat perlu dilakukan untuk memperoleh citra yang lebih baik. Dalam penelitian ini, pelembutan citra yang kontras menggunakan metode Filter Gaussian. Citra yang digunakan yaitu citra RGB yang memiliki resolusi 640x480 piksel. Proses pelembutan citra yaitu mengunggah citra awal, memotong citra, mendapatkan nilai piksel, mengaplikasikan Filter Gaussian, mengaplikasikan konvolusi, dan menampilkan citra hasil. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan diperoleh hasil akurasi sebesar 83.3%, artinya performa dari aplikasi yang dikembangkan, baik untuk digunakan dalam pelembutan citra.

**Kata kunci:** Pelembutan Citra, Filter Gaussian, Citra Kontras, Aplikasi

**Abstract**— Often the images encountered experience a decrease in quality, such as defects or noise, causing the information conveyed from the image less clear. Noise causes the image to be too contrasted, blurry, or not sharp enough. One type of noise is contrast noise. Image Smoothing here is one of the operations to improve quality which aims to smooth out images with unbalanced contrast noise. Contrasting images are caused by uneven lighting, which can cause the information in the image to be reduced and difficult to interpret. For this reason, quality improvement must be made to get a better image. In this study, the smoothing of contrasting images uses the Gaussian Filter method. The image used is an RGB image with a resolution of 640x480 pixels. The process of image smoothing is uploading the initial image, cropping the image, obtaining the pixel value, applying Gaussian Filter, applying convolution, and displaying the resulting image. Based on the results of the tests, the results obtained an accuracy of 83.3%, meaning that the application's performance is suitable for image smoothing.

**Keyword:** Image Smoothing, Gaussian Filter, Contrast Image, Application

## I. PENDAHULUAN

Citra merupakan salah satu komponen multimedia yang kaya akan informasi dan memiliki peranan penting sebagai bentuk penyedia informasi. Citra memiliki karakteristik yaitu kaya akan informasi, namun seringkali citra yang ditemui mengalami penurunan kualitas citra seperti cacat atau berderau sehingga menyebabkan informasi yang disampaikan citra tersebut kurang jelas. Derau pada sebuah citra dapat terjadi karena dilihat dari karakteristik derajat keabuan atau karena

terdapat variabel acak yang terjadi. Jika citra yang mengandung derau langsung diproses dan diekstrak, maka akan menimbulkan masalah akurasi. Derau (*noise*) ini menyebabkan citra menjadi terlalu kontras, kabur atau kurang tajam [1].

Pelembutan citra merupakan salah satu operasi peningkatan kualitas citra yang bertujuan untuk melembutkan citra yang memiliki derau [2]. Derau merupakan suatu gangguan yang disebabkan oleh penyimpanan data digital yang diterima oleh alat penerima data gambar yang dapat mengganggu kualitas citra. Gangguan pada citra umumnya berupa variasi intensitas suatu piksel yang tidak berkorelasi dengan piksel tetangganya [3].

Filter Gaussian adalah salah satu filter linier dengan nilai pembobotan untuk setiap anggotanya dipilih berdasarkan bentuk fungsi Gaussian [4]. Filter ini secara meluas telah digunakan dalam bidang analisis citra terutama untuk proses penghalusan, pengaburan, menghilangkan detail dan menghilangkan derau [5]. Filter Gaussian digunakan memiliki efek pemerataan jarak keabuan sehingga citra yang didapat adalah citra yang lebih halus. Untuk mengatasi derau tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu. Filter ini sangat baik untuk menghilangkan derau yang bersifat sebaran normal yang banyak dijumpai pada sebaran citra hasil dari menggunakan kamera pantulan cahaya dan kepekaan sensor cahaya itu sendiri [3].

Terdapat beberapa penelitian terkait diantaranya [3] Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean dan Median terhadap Reduksi *Noise*. [6] tentang *Image Smoothing Menggunakan Mean Filtering, Modus Filtering, dan Gaussian Filtering*. [7] Peningkatan Kualitas Citra Dengan Gaussian Filter Terhadap Citra Hasil Deteksi Robert.

Pada Penelitian ini, citra yang digunakan adalah citra kontras disebabkan oleh pencahayaan yang tidak merata sehingga dapat menyebabkan informasi pada citra menjadi berkurang dan sulit untuk diartikan, sehingga perlu dilakukan perbaikan kualitas citra untuk memperoleh citra yang lebih baik dan lebih mudah diinterpretasikan. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah aplikasi pelembutan citra yang menggunakan Filter Gaussian yang dapat melembutkan citra yang kontras.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, citra yang kontras yang digunakan dengan format jpg yang memiliki resolusi 640x480 piksel. Citra ini merupakan citra dengan *channel* RGB yang terdiri dari 3 *channel* yang berbeda yang dapat dilihat pada Gbr 1. Citra RGB merupakan citra yang masing-masing piksel memiliki warna tertentu yaitu merah (*red*), hijau (*green*) dan biru (*blue*). Masing-masing warna memiliki *range* 0 – 255, totalnya adalah 16.581.375 variasi warna berbeda pada gambar, di mana variasi warna ini cukup untuk gambar apa saja. Citra RGB terdiri dari 3 matriks yang mewakili nilai-nilai merah, hijau dan biru untuk masing-masing pikselnya [8].

Selanjutnya citra yang dimasukkan tersebut dipotong. Citra kontras yang sudah dipotong disini adalah citra dengan ukuran 10x10 piksel dari Gbr 1, kemudian diperoleh nilai piksel dari citra tersebut. Nilai-nilai piksel citra diperoleh dari Aplikasi *Image Smoothing Menggunakan Gaussian Filtering*.

Nilai piksel R = *Red* dari citra awal yang akan dilembutkan dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai piksel G = *Green* dari citra dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai piksel B = *Blue* dari citra dapat dilihat pada Tabel 3.



Gbr. 1 Citra yang kontras yang digunakan (sebelum dilembutkan)

Gbr 2 di atas menunjukkan proses *image smooting*. Proses tersebut dimulai dengan memasukkan citra awal yang akan dilembutkan. Citra yang digunakan adalah citra kontras yaitu Gbr 1.

TABEL 1  
NILAI PIKSEL R DARI CITRA AWAL

56	57	87	95	107	134	178	199	218	231
0	0	123	118	148	177	192	231	239	216
0	0	27	61	175	125	145	215	254	225
34	56	22	20	44	37	136	159	170	163
124	50	24	22	75	135	149	152	212	124
185	178	118	45	216	72	200	76	80	255
183	202	221	227	151	98	67	163	202	160
68	80	126	255	170	84	70	36	82	87
240	62	192	76	114	248	33	45	71	32
28	52	109	74	148	255	80	143	4	0

TABEL 2  
NILAI PIKSEL G DARI CITRA AWAL

128	133	170	185	199	211	222	219	220	225
16	40	182	181	210	227	217	238	232	201
2	0	39	72	176	121	133	198	226	194
0	25	2	0	7	0	92	115	122	113
44	0	0	0	22	69	78	78	141	56
90	97	67	0	141	0	119	0	0	198
101	124	151	147	47	0	0	99	122	73
3	13	51	214	66	0	14	0	25	23
197	13	129	6	40	188	1	27	54	17
0	12	52	13	88	240	59	139	8	4

TABEL 3  
NILAI PIKSEL B DARI CITRA AWAL

178	182	220	222	220	217	221	208	199	199
53	78	222	214	223	228	211	222	204	168
14	16	63	90	178	110	117	172	187	148
0	22	11	4	0	0	67	80	76	62
21	0	0	0	8	45	46	39	97	9
58	67	36	0	120	0	89	0	0	153
64	76	82	86	20	0	0	72	85	28
0	0	0	149	37	0	0	0	0	0
190	0	98	0	11	162	0	3	36	0
0	10	41	0	60	207	30	114	0	0

Setelah diperoleh nilai piksel, selanjutnya mencari nilai matriks Gaussian 5x5 yang akan digunakan untuk proses pelembutan citra dengan standar deviasi ( $\sigma$ ) bernilai 1. Nilai matriks tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

TABEL 4  
MATRIKS 5x5 GAUSSIAN FILTER

1	5	7	5	1
5	20	33	20	5
7	33	55	33	7
5	20	33	20	5
1	5	7	5	1

Selanjutnya proses konvolusi dilakukan yaitu nilai piksel citra dikalikan dengan nilai matriks Gaussian yang diperoleh sehingga menghasilkan citra yang baru. Konvolusi dapat digunakan untuk menerapkan operator yang memiliki nilai output dari piksel yang berasal dari kombinasi linear nilai input piksel tertentu. Konvolusi citra merupakan teknik untuk menghaluskan suatu citra sehingga memperjelas citra dengan menggantikan nilai piksel dengan sejumlah nilai piksel yang sesuai atau berdekatan dengan piksel aslinya. Dengan kata lain, dengan adanya konvolusi, ukuran citra dapat dikatakan tetap sama atau tidak berubah [9].

Hasil konvolusi nilai R, G, dan B untuk citra baru dapat dilihat pada Tabel 5, 6 dan 7.

TABEL 5  
HASIL KONVOLUSI NILAI R CITRA BARU

50	77	107	131	160	192
42	55	81	109	140	168
67	67	89	112	134	150
121	116	122	122	126	134
160	162	146	120	107	114
153	165	152	123	93	86

TABEL 6  
HASIL KONVOLUSI NILAI G CITRA BARU

62	92	116	131	150	173
25	38	56	75	100	124
28	29	41	55	72	86
64	59	55	49	54	63
93	91	67	41	37	49
87	94	75	51	36	38

TABEL 7  
HASIL KONVOLUSI NILAI B CITRA BARU

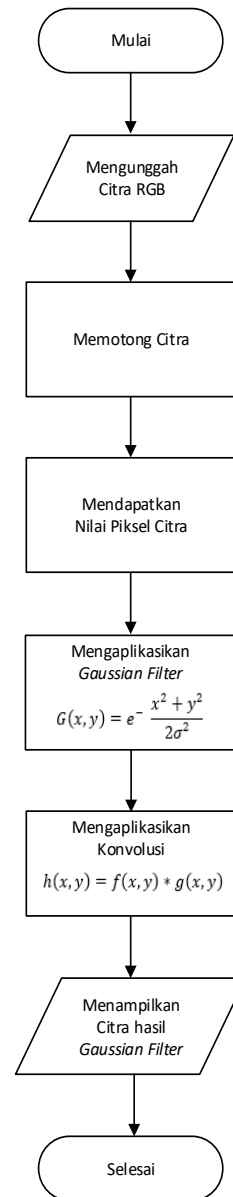
82	106	121	126	135	147
32	42	53	63	79	93
21	22	30	39	49	58
38	37	38	34	37	42
53	55	43	28	25	32
50	56	48	36	24	22

Berdasarkan hasil citra baru, dapat dilihat nilai pinggir pada citra tidak digunakan karena tidak dikonvolusi sehingga hasil citra menjadi lebih kecil. Berikut ini merupakan hasil pelembutan citra berderau menggunakan Filter Gaussian dengan matriks 5x5 yang dapat dilihat pada Gbr 2.



Gbr. 2 Citra Hasil Pelembutan menggunakan *Gaussian Filter*

Penggambaran secara keseluruhan urutan proses dalam pelembutan citra berderau dengan menggunakan Filter Gaussian dapat dilihat melalui *Flowchart* pada Gbr 3.



Gbr. 3 *Flowchart* Pelembutan Citra Menggunakan Filter Gaussian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

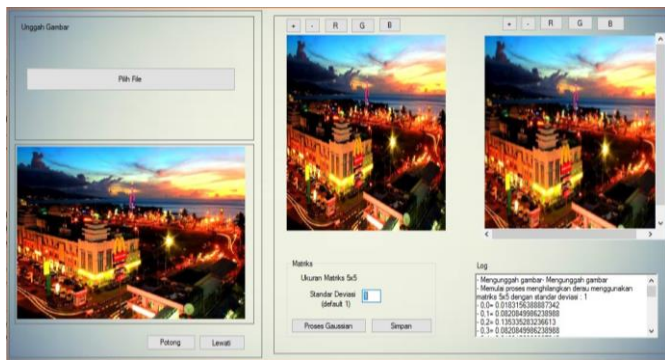
Aplikasi yang dibangun adalah Aplikasi Pelembutan Citra Menggunakan Filter Gaussian. Aplikasi ini dibangun dengan tujuan memperbaiki kualitas citra untuk melembutkan dan mengurangi derau pada citra. Fitur yang disediakan dalam aplikasi ini yaitu pertama fitur unggah, di mana pengguna menekan tombol pilih *file* untuk mengambil citra yang akan digunakan. Fitur yang kedua yaitu fitur potong, di mana fitur ini digunakan untuk memotong citra yang diunggah sesuai ukuran yang diinginkan pengguna. Fitur ketiga adalah lihat, yaitu fitur untuk menampilkan citra sebelum dan sesudah diproses. Fitur keempat yaitu simpan, di mana fitur ini digunakan untuk menyimpan citra yang telah diproses. Fitur kelima adalah *log* yaitu fitur yang berfungsi untuk menampilkan proses yang terjadi pada aplikasi. Fitur yang

keenam yaitu *zoom in* dan *zoom out* di mana fitur ini digunakan untuk memperbesar dan memperkecil citra.

Fitur yang dibuat berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari aplikasi yang dibangun, yaitu:

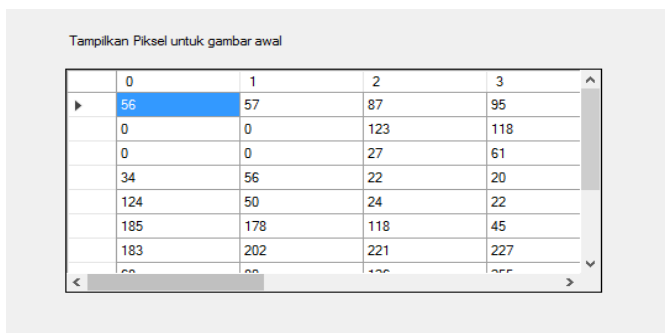
1. Menyediakan fitur untuk mengambil citra yang akan dihaluskan.
2. Menyediakan fitur untuk memotong citra yang akan dipotong.
3. Menyediakan fitur untuk menampilkan hasil dari citra yang telah dihaluskan.
4. Menyediakan fitur untuk menyimpan hasil dari citra yang telah dihaluskan.
5. Menyediakan fitur untuk menampilkan proses yang terjadi pada aplikasi.
6. Menyediakan fitur untuk memperbesar dan memperkecil citra.

Tampilan halaman utama dari aplikasi yang dibangun yang dapat dilihat pada Gbr 4.



Gbr. 4 Halaman Utama

Tampilan halaman Filter Gaussian dari aplikasi yang dibangun yang memuat nilai piksel citra dapat dilihat pada Gbr 5.



Gbr. 5 Halaman Nilai Piksel Citra

Berikut ini merupakan beberapa kriteria yang menjadi pengujian untuk keberhasilan dari pembangunan aplikasi.

1. Dapat memproses metode Filter Gaussian yang digunakan.
2. Dapat mengunggah citra yang digunakan.
3. Dapat memotong citra yang diunggah.
4. Dapat memproses citra yang diunggah.

5. Dapat menyimpan citra yang telah dilembutkan.

Citra yang diuji dengan ukuran:

1. 640x480
2. 600x440
3. 560x400
4. 480x360
5. 420x300
6. 360x240
7. 300x200
8. 240x160
9. 200x120
10. 120x100
11. 50x50
12. 10x10

Tahap pengujian ditabulasikan dalam Tabel *Confusion Matrix* dengan menggunakan 12 buah citra sebagai data uji dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

TABEL 8  
TABEL HASIL *CONFUSION MATRIX*

	True	False
Positif	10	2
Negatif	0	0

$$\frac{\text{Jumlah Citra Uji yang Benar}}{\text{Jumlah Seluruh Citra Uji}} \times 100\% \tag{1}$$

Pengujian citra yang dilakukan sebanyak 12 kali dengan ukuran citra yang berbeda memperoleh hasil yaitu sebagai berikut:

1. Jumlah citra yang lembut dan informasi citra masih ada sama dengan 10
2. Jumlah citra yang lembut dan informasi citra hilang sama dengan 2
3. Jumlah citra yang tidak lembut dan informasi citra masih ada sama dengan 0
4. Jumlah citra yang tidak lembut dan informasi citra hilang sama dengan 0

Berdasarkan hasil pengujian di atas, maka dapat diperoleh tingkat akurasi berdasarkan Persamaan (1) yaitu sebagai berikut:

$$\frac{10}{12} \times 100\% = 83.33 \%$$

Jadi, tingkat akurasi performa dari aplikasi Pelembutan Citra dengan Metode Filter Gaussian adalah sebesar 83.33%, yang artinya performa dari aplikasi baik dan melampaui dari hasil yang diharapkan yaitu sekitar 80%. Ukuran citra yang ideal digunakan adalah 560x400 piksel, karena citra terjadi pelembutan dan informasi pada citra masih terlihat jelas. Ukuran citra yang tidak ideal digunakan adalah 10x10 piksel karena ukuran citra yang terlalu kecil sehingga informasi pada citra hilang.

## IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah pelembutan citra yang kontras dengan menggunakan metode Filter Gaussian telah berhasil dibangun dengan ukuran citra yang ideal pada Matriks Filter Gaussian berukuran 5x5 adalah 560x400 piksel dan ukuran citra yang tidak ideal adalah 10x10 piksel. Hasil akurasi yang diperoleh sebesar 83.33%, yang artinya performa dari aplikasi baik untuk digunakan dalam pelembutan citra.

## REFERENSI

- [1] R. A. Sholihin and B. H. Purwoto, "Jurnal Emitor," Perbaikan Citra dengan Menggunakan Median Filter dan Metode Histogram Equalization, vol. 14, no. 2, p. 40, 2014.
- [2] D. Sundani, et al., "Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi," Aplikasi Pelembutan Citra (Image Smoothing) Berdasarkan Komputasi Klasik dan Kuantum, p. 138, 2014.
- [3] A. Wedianto, et al., "Jurnal Media Infotama," Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean dan Median terhadap Reduksi Noise, vol. 12, p. 23, 2016.
- [4] Hasnah, "Jurnal Infotek," Penerapan Metode Sobel dan Gaussian dalam Mendeteksi Tepi dan Memperbaiki Kualitas Citra, vol. 1, p. 48, 2016.
- [5] Warsiti, "Majalah Ilmiah Informasi dan Teknologi Ilmiah," Perancangan Aplikasi Pengurangan Noise pada Citra Digital Menggunakan Filter Gaussian, vol. 11, p. 72, 2016.
- [6] B. Yuwono, "Telematika," Image Smoothing Menggunakan Mean Filtering, Median Filtering, Modus Filtering dan Gaussian Filtering, vol. 7, p. 65, 2010.
- [7] S. Sinurat and E. R. Siagian, "Pelita Informatika: Informasi dan Informatika", Peningkatan Kualitas Citra Dengan Gaussian Filter Terhadap Citra Hasil Deteksi Robert, vol. 9, p. 225, 2021
- [8] R. D. Kusumanto and A. N. Tompunu, "Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2011 (Semantik 2011)," *Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB*, 2011.
- [9] W. Gazali, et al., "Jurnal Mat Stat.," penerapan Metode Konvolusi dalam Pengolahan Citra Digital, vol. 12, p. 105, 2012.