



IMPLEMENTASI MEAN FILTERING UNTUK MENGURANGI NOISE PADA CITRA DIGITAL

Juliadi Manalu¹, Sinar Sinurat²

¹ Mahasiswa Teknik Informatika STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

² Dosen Tetap STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

^{1,2} Jl. Sisingamangraja No. 338 Simpang Limun Medan, Indonesia

ABSTRAK

Perbaikan kualitas citra (*image enhancement*) merupakan salah satu proses awal dalam pengolahan citra (*image preprocessing*). Perbaikan 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. Metode mean filtering adalah satu teknik filtering yang bekerja dengan cara menggantikan intensitas suatu pixel dengan pixel rata-rata nilai pixel dari pixel-pixel tetangganya. 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 $1/\text{ukuran penapis}$. Mean filter nilai rata-rata dari kumpulan data. Mean filtering yang digunakan untuk efek smoothing ini merupakan jenis spatial filtering, yang dalam prosesnya mengikut sertakan pixel-pixel disekitarnya.

Kata Kunci: Mean Filtering, Citra, Perbaikan Citra

ABSTRACT

Improved image quality (*image enhancement*) is one of the early processes in image processing (*image preprocessing*). Improved quality is required because often the image used as the subject of discussion has poor quality, for example, the image is noise at the time of transmission through the transmission line, the image is too bright/dark, the image is less sharp, blurred, and so on. The mean filtering method is a filtering technique that works by replacing the intensity of a pixel with the average pixel value of pixels from neighboring pixels. If an image $f(x, y)$ of size $M \times N$ is filtered by filter $h(x, y)$ it will produce the image $g(x, y)$, where filter $h(x, y)$ is a matrix containing $1 / \text{filter size}$. Mean filter the mean value of the data set. The mean filtering used for this smoothing effect is a type of spatial filtering, which in the process involves surrounding pixels.

Keywords: Mean Filtering, Image, Image Improvement

I. PENDAHULUAN

Perbaikan kualitas citra (*image enhancement*) merupakan salah satu proses awal dalam pengolahan citra (*image preprocessing*). Perbaikan 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. Melalui operasi pemrosesan awal inilah kualitas citra diperbaiki sehingga citra dapat digunakan untuk aplikasi lebih lanjut, misalnya untuk aplikasi pengenalan (*recognition*) objek di dalam citra. Yang dimaksud dengan perbaikan kualitas citra adalah proses mendapatkan citra yang lebih mudah diinterpretasikan oleh mata manusia. Pada proses ini, ciri-ciri tertentu yang terdapat di dalam citra lebih diperjelas kemunculannya.

Pada dasarnya setiap sistem pencitraan dapat menyebabkan terjadinya derau (*noise*) pada citra yang dihasilkan. *Noise* pada citra tersebut pada umumnya terdistribusi secara normal (*Gaussian*). Pengurangan *noise* atau *denois* adalah salah satu proses dalam perbaikan kualitas citra (*image enhancement*) yang termasuk langkah awal dalam *image processing*. Perbaikan kualitas citra adalah suatu teknik yang memperhatikan bagaimana mengurangi perubahan bentuk dan penurunan kualitas citra yang diawali selama pembentukan citra tersebut. Gonzales dan Wood mendefinisikan

restorasi citra sebagai proses sebagai proses yang berusaha merekonstruksi atau mengembalikan suatu citra yang mengalami *degradasi*. *Restorasi* merupakan teknik yang berorientasi pada pemodelan *degradasi* dan menerapkan proses *invers* dalam rangka merekonstruksi pada citra yang original (Gonzales dan Wood, 1993). Perbaikan citra bertujuan meningkatkan kualitas tampilan citra untuk pandangan manusia atau mengkonversi suatu citra agar memiliki format yang lebih baik sehingga citra tersebut menjadi lebih mudah diolah dengan mesin (komputer).

Mean filtering digunakan untuk penghalusan (*smoothing*) citra yang memiliki gangguan (*noise*). Mean citra adalah mengganti nilai pixel pada posisi (x,y) dengan nilai rata-rata pixel yang berada tetangga sekitarnya. Untuk mengatasi *noise* tersebut perlu dilakukan usaha untuk memperbaiki kualitas citra itu. Salah satunya adalah dengan *filtering* citra baik secara linear maupun secara non-linear. *Mean filter* merupakan salah satu *filtering* linear yang berfungsi untuk memperhalus dan menghilangkan *noise* pada suatu citra yang bekerja dengan menggantikan intensitas nilai *pixel* dengan rata-rata dari nilai *pixel* tersebut dengan nilai *pixel-pixel* tetangganya.

II. TEORITIS

A. Citra

Citra adalah suatu *representasi* (gambaran), kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai



keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambaran pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan.

Citra Digital adalah citra dengan fungsi dua variabel $f(x,y)$ yang dinilainya didigitalisasikan baik dalam koordinat special maupun dalam *gray level*. Digitalisasi dari koordinat special citra disebut dengan *image sampling*. Sedangkan digitalisasi dari *gray level* citra disebut dengan *gray-level quantization*.

B. Pixel

Pixel adalah unsur gambar atau representasi sebuah titik terkecil dalam sebuah gambar grafis yang dihitung per inci. Pixel sendiri berasal dari akronim bahasa Inggris *Picture Element* yang disingkat menjadi Pixel.

Pada ujung tertinggi skala resolusi, mesin cetak gambar berwarna dapat menghasilkan hasil cetak yang memiliki lebih dari 2.500 titik per inci dengan pilihan 16 juta warna lebih untuk setiap inci, dalam istilah komputer berarti gambar seluas satu inci persegi yang bisa ditampilkan pada tingkat resolusi tersebut sepadan dengan 150 juta bit informasi.

C. Mean Filtering

Metode *mean filtering* adalah satu teknik *filtering* yang bekerja dengan cara menggantikan intensitas suatu *pixel* dengan *pixel* rata-rata nilai *pixel* dari *pixel-pixel* tetangganya. 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/ukuran penapis. Secara matematis proses tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$g(x,y)=f(x,y)*h(x,y).....(1)$$

Operasi di atas dipandang sebagai konvolusi antara citra $f(x,y)$ dengan penapis $h(x,y)$, di mana * menyatakan operator konvolusi dan prosesnya dilakukan dengan menggeser penapis konvolusi *pixel* per *pixel*. *Mean filter* nilai rata-rata dari kumpulan data. *Mean filtering* yang digunakan untuk efek *smoothing* ini merupakan jenis *spatial filtering*, yang dalam prosesnya mengikut sertakan *pixel-pixel* disekitarnya. *Pixel* yang akan diproses dimasukkan dalam sebuah matrik yang berdimensi $N \times N$. Ukuran N ini tergantung tepat di tengah matrik. Sebagai contoh matrik berdimensi 3×3 .

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i.....(2)$$

Tabel 1. Matrik *Mean Filtering*

1	2	3
4	T	5
6	7	8

Nilai 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 pada tabel 2.1.adalah *pixel-pixel* di sekitar *pixel* T yang akan diproses. Nilai 4 diapat dari *pixel* sebuah sebelah kiri dari *pixel* T, nilai 5 didapat dari *pixel* di sebelah kanan dari *pixel* T, proses pengambilan *pixel* dimulai dengan mengambil *pixel* yang akan diproses, disimpan dalam nilai T. Keudian diambil *pixel-pixel* sekitarnya sehingga matrik terisi penuh. Proses selanjutnya dijumlahkan semua nilai yang terdapat pada matrik tersebut. Hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan jumlah titik yang terdapat pada matrik tersebut. Hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan jumlah titik yang terdapat pada matrik tersebut. Bilangan pembagi ini dapat diperoleh dari perkalian antara $N \times N$. Pada gambar 2.1, maka hasil pembagiannya adalah 9. Sembilan diperoleh dari hasil kali matrik 3×3 . Hasil pembagian tersebut akan menggantikan nilai T. Nilai T yang baru akan ditampilkan pada layar monitor untuk menggantikan nilai T yang lama.

Proses diatas adalah untuk menggambar *grayscale* (hitam-putih), untuk menggambar berwarna maka masing-masing titik terlebih dahulu ditentukan nilai warna merah (R), hijau (G), dan biru (B). Masing-masing nilai *RGB* dijumlahkan. Hasil penjumlahan nilai *RGB* dibagi dengan jumlah titik yang diproses. Hasil dari pembagian digunakan untuk menentukan warna baru yang akan diletakkan pada titik T.

D. Noise

Noise (Derau) adalah gambar atau *pixel* yang mengganggu kualitas citra. Derau dapat disebabkan oleh gangguan fisik(optik) pada alat akuisisi maupun secara disengaja akibat proses pengolahan yang tidak sesuai.

III. ANALISA dan PEMBAHASAN

Suatu citra dapat didefinisikan sebagai 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 dari citra pada titik tersebut. Index baris dan kolom (x,y) dari sebuah piksel dinyatakan dalam bilangan bulat.

Dalam pembahasan yang akan dianalisa adalah gambar citra *grayscale* yang memiliki *noise* atau dengan kata lain gangguan pada citra. *Noise* pada citra terjadi karena ketidaksempurnaan dalam proses *capturing*, tetapi bisa juga disebabkan oleh kotoran-kotoran yang terjadi pada citra.

Teknik *filtering* ini pada umumnya bertujuan untuk menghilangkan *noise* yang terdapat dalam citra dan juga untuk menghaluskan citra.



Gambar 1. Citra *Noise*



Dari citra di atas untuk menampilkan nilai pixel-pixel citra tersebut dengan menggunakan aplikasi matlab. Sehingga didapat nilai pixel citra di atas adalah sebagai berikut.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

Nilai pixel di atas dilakukan konvolusi kernel matriks 3x3 dengan *filter* pada persamaan di atas.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

80	35	41
118	192	81
243	248	131

Nilai mean =
 $f(x,y) = 1/9 (80+35+41+118+192+81+243+248+131)$
 $f(x,y) = 1/9 (1169)$
 $f(x,y) = 130$

Hasil mean filter pada g(1,1) adalah $f'(x,y) = 130$, sehingga nilai 192 diganti menjadi 130, ditempatkan menjadi matriks yang baru, hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

80	35	41
118	192	81
243	248	131

Mean Filter →

80	35	41
118	130	81
243	248	131

Kernel 3 x 3

Selanjutnya menggeser g(1,1) dengan kernel 3x3 satu pixel ke kanan menjadi g(1,2), dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai mean =
 $f(x,y) = 1/9 (35 + 41 + 72 + 192 + 81 + 149 + 248 + 131 + 169)$
 $f(x,y) = 1/9 (1118)$
 $f(x,y) = 124$

Hasil mean filter pada g(1,2) adalah $f'(x,y) = 124$, sehingga nilai 81 diganti menjadi 124

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

Mean Filter

35	41	72
192	81	149
248	131	169

→

35	41	72
192	124	149
248	131	169

Kernel 3 x 3

Selanjutnya menggeser g(1,2) dengan kernel 3x3 satu pixel ke kanan menjadi g(1,3) dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai mean =
 $f(x,y) = 1/9 (141+72+177+81+149+154+131+169+217)$
 $f(x,y) = 1/9 (1191)$
 $f(x,y) = 132$

Hasil mean filter pada g(1,3) adalah $f'(x,y) = 132$, sehingga nilai 149 diganti menjadi 132.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

41	72	177
81	149	154
131	169	217

→

41	72	177
81	132	154
131	169	217

Kernel 3x3

Selanjutnya menggeser g(1,3) dengan kernel 3x3 satu pixel ke kanan menjadi g(2,1) dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai mean =
 $f(x,y) = 1/9 (118+192+81+243+248+131+253+255+152)$
 $f(x,y) = 1/9 (1743)$
 $f(x,y) = 194$

Hasil mean filter pada g(2,1) adalah $f'(x,y) = 194$, sehingga nilai 248 diganti menjadi 194.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161



118	192	81
243	248	131
253	255	152

→

118	192	81
243	194	131
253	255	152

Kernel 3 x 3

Selanjutnya menggeser $g(2,1)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(2,2)$ dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai

Nilai mean =

$$f(x,y) = 1/9 (192+81+149+ 248+131+169+255+152+149)$$

$$f(x,y) = 1/9 (1526)$$

$$f(x,y) = 169$$

Hasil mean filter pada $g(2,2)$ adalah $f'(x,y) = 169$, sehingga nilai 131 diganti menjadi 169.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

192	81	149
248	131	169
255	152	149

→

192	81	149
248	169	169
255	152	149

Kernel 3 x 3

Selanjutnya menggeser $g(2,2)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(2,3)$ dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai mean =

$$f(x,y) = 1/9 (81+149+154+ 131+169+217+ 152+149+233)$$

$$f(x,y) = 1/9 (2637)$$

$$f(x,y) = 293$$

Hasil mean filter pada $g(2,3)$ adalah $f'(x,y) = 293$, sehingga nilai 169 diganti menjadi 293.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

81	149	154
131	169	217
152	149	233

→

81	149	154
131	293	217
152	149	233

Kernel 3 x 3

Selanjutnya menggeser $g(2,3)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(3,1)$ dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai mean =

$$f(x,y) = 1/9 (243+248+131+253+ 255+ 152+255+210+60)$$

$$f(x,y) = 1/9 (1400)$$

$$f(x,y) = 155$$

Hasil mean filter pada $g(3,1)$ adalah $f'(x,y) = 155$, sehingga nilai 255 diganti menjadi 155.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

243	248	131
253	255	152
255	210	60

→

243	248	131
253	155	152
255	210	60

Kernel 3 x 3

Selanjutnya menggeser $g(2,3)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(3,2)$ dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai mean =

$$f(x,y) = 1/9 (248+131+169+255+ 152+149+ 210+60+111)$$

$$f(x,y) = 1/9 (1485)$$

$$f(x,y) = 165$$

Hasil mean filter pada $g(3,2)$ adalah $f'(x,y) = 165$, sehingga nilai 152 diganti menjadi 165.

80	35	41	72	177
118	192	81	149	154
243	248	131	169	217
253	255	152	149	233
255	210	60	111	161

248	131	169
255	152	149
210	60	111

→

248	131	169
255	165	149
210	60	111

Kernel 3 x 3

Selanjutnya menggeser $g(3,2)$ dengan kernel 3×3 satu pixel ke kanan menjadi $g(3,3)$ dan kemudian mencari mean *filter* dari *pixel-pixel* tersebut sampai proses selesai.

Nilai mean =

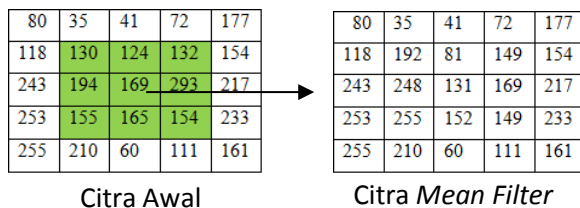
$$f(x,y) = 1/9 (131+169+217+152+149+233+60+111+161)$$

$$f(x,y) = 1/9 (1383)$$

$$f(x,y) = 154$$



Setelah dilakukan proses *mean filtering* dengan menggunakan kernel 3×3 sehingga hasil dari $f'(x,y)$ menjadi citra yang baru. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Nilai Pixel citra hasil *Mean Filter*

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Metode mean filter sangat baik untuk mereduksi noise pada citra.
2. Penerapan metode mean filter hanya bisa dilakukan untuk citra yang memiliki noise.
3. Perancangan aplikasi dengan menggunakan *software* Matlab sangat memudahkan untuk mengolah data citra.

REFERENSI

- [1] T Sutoyo, *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI, 2009.
- [2] P. Darma, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi, 2010.
- [3] E. Prasetyo, *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [4] Kasiman Peranginangin, *Pengenalan Matlab*. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [5] S. Aripin, G. L. Ginting, and N. Silalahi, "Penerapan metode retinex untuk meningkatkan kecerahan citra pada hasil screenshot," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 24–27, 2017.
- [6] R. Rahim, "24 Bit Image Noise Reduction with Median Filtering Algorithm," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2017.