
Penggunaan Filter Frekuensi Rendah untuk Penghalusan Citra (*Image Smoothing*)

Catur Edi Widodo dan Kusworo Adi

Laboratorium Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika UNDIP

Abstrak

Pengolahan citra (image processing) bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan suatu tujuan untuk mendapatkan citra asli dari suatu citra yang sudah buruk karena pengaruh derau. Proses pengolahan bertujuan untuk mendapatkan citra yang diperkirakan mendekati citra sesungguhnya. Dengan teknik Image Restoration atau perbaikan citra berhubungan dengan minimalisasi atau penghilangan degradasi tertentu yang terdapat dalam citra sehingga didapatkan kembali citra aslinya. Degradasi ini dapat diakibatkan oleh lingkungan penginderaan citra, misalnya derau yang diakibatkan sensor citra, buram (blur) akibat kamera yang tidak fokus, keadaan atmosfer atau pencahayaan ketika citra ditangkap. Berdasarkan hasil simulasi didapatkan hasil penggunaan filter modus dapat menghilangkan noise yang berupa titik-titik satu piksel. Filter median dapat menghilangkan noise yang berupa titik maupun bercak. Filter mean dapat mengurangi noise, menghaluskan citra, dan membuat efek gradasi.

Pendahuluan

Pengolahan citra (*image processing*) bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan suatu tujuan tertentu. Beberapa alasan mengapa perlu dilakukan pengolahan citra, antara lain :

- a) Untuk mendapatkan citra asli dari suatu citra yang sudah buruk karena pengaruh derau. Proses pengolahan bertujuan untuk mendapatkan citra yang diperkirakan mendekati citra sesungguhnya.
- b) Untuk memperoleh citra dengan karakteristik tertentu dan cocok secara visual yang dibutuhkan untuk tahap lebih lanjut dalam pemrosesan citra.

Terdapat lima proses dalam pengolahan citra digital, yaitu image restoration, image enhancement, image data compaction, image analysis, dan image reconstruction (Murni,1992). *Image Restoration* atau perbaikan citra berhubungan dengan minimalisasi atau penghilangan degradasi tertentu yang terdapat dalam citra sehingga didapatkan kembali citra aslinya. Degradasi ini

dapat diakibatkan oleh lingkungan penginderaan citra, misalnya derau yang diakibatkan sensor citra, buram (*blur*) akibat kamera yang tidak fokus, keadaan atmosfer atau pencahayaan ketika citra ditangkap, dan sebagainya (Nalwan,1997).

Dasar Teori

1. Citra

Istilah “citra” yang digunakan dalam bidang pengolahan citra diartikan sebagai suatu fungsi kontinu dari intensitas cahaya $f(x,y)$ dalam bidang dua dimensi, dengan (x,y) menyatakan suatu koordinat, dan nilai f pada setiap titik (x,y) menyatakan intensitas, tingkat kecerahan, atau derajat keabuan (Murni,1992).

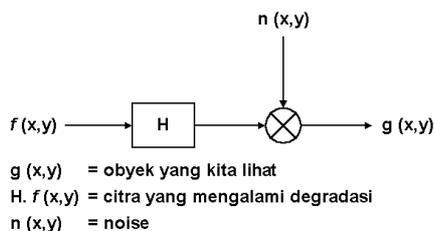
Jika kita memperhatikan citra digital secara seksama, kita dapat melihat titik-titik kecil berbentuk segiempat yang membentuk citra tersebut. Titik-titik tersebut merupakan satuan terkecil dari suatu citra digital disebut sebagai “*picture element*”, “*pixel*” (piksel), atau “*pel*”. Jumlah piksel per satuan panjang akan menentukan resolusi citra tersebut. Makin banyak piksel yang mewakili

suatu citra, maka makin tinggi nilai resolusinya dan makin halus gambarnya. Pada sistem dengan tampilan citra digital yang dirancang dengan baik (beresolusi tinggi), titik-titik kecil tersebut tidak dapat teramati oleh kita yang melihat secara normal (Sid-Ahmed,1995).

Citra berwarna dapat dinyatakan dengan banyak cara, salah satunya adalah dengan menggunakan sinyal RGB (*Red-Green-Blue*). Pada cara ini, sebuah citra berwarna dinyatakan sebagai gabungan dari tiga buah citra *monochrome* merah, hijau, dan biru yang berukuran sama. Warna untuk setiap pikselnya tergantung dari komposisi ketiga komponen pada koordinat tersebut. Untuk mempermudah pembahasan, semua istilah citra pada laporan ini merujuk kepada citra dalam derajat keabuan (*graylevel*), di mana pada citra berwarna direpresentasikan dengan nilai yang sama pada ketiga komponen R-G-B-nya (Kadir,2001).

2. Degradasi dan Restorasi Citra

Citra yang terekam dalam computer biasanya telah mengalami degradasi. . Degradasi ini dapat diakibatkan oleh lingkungan penginderaan citra, misalnya derau yang diakibatkan sensor citra, buram (*blur*) akibat kamera yang tidak fokus, keadaan atmosfer atau pencahayaan ketika citra ditangkap, proses scanning, dan sebagainya (Nalwan,1997). Model degradasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1: Degradasi pada citra

Dengan menggunakan model ini, maka pada hakekatnya suatu citra yang kita lihat sesungguhnya merupakan citra yang telah mengalami suatu proses degradasi yang dalam hal ini digambarkan sebagai H ditambah dengan derau $n(x,y)$:

$$g(x,y) = H.f(x,y) + n(x,y) \quad (1)$$

$f(x,y)$ (citra yang diinginkan) bisa didapatkan kembali dengan mengetahui fungsi H dan $n(x,y)$ atau mengestimasiannya. Proses restorasi citra dilakukan dengan cara menapis citra yang diobservasi untuk meminimalkan efek degradasi tersebut.

Metode

Objek penelitian adalah foto binatang yang telah di scan dan sudah tersimpan di memori computer. Terhadap citra tersebut dilakukan proses penghalusan citra menggunakan filter modus, median dan mean.

Procedure ModusFilter (input mat:real, output result:real)

```

Var x,y:integer
    Result : real
For x := 0 to 319
    For y:= 0 to 199
        TabTemporal[mat[x,y]]:=
        TabTemporal[mat[x,y]] + 1
    Next y
Next x
For i:= 0 to 255
    Result := 0
    If (temp[i] > max) then
        Result := temp[i]
    Endif
Next i
    
```

Procedure MedianFilter (input mat:real, output result:real)

```

Var x,y:integer
    Result : real
    TabTemporal : integer[9]
For i := 1 to 8
    For y:= 2 to 9
        If TabTemporal[i]<
        TabTemporal[y] swap (I,y)
    
```

```
Next y  
Next x  
Result := TabTemporal[5]
```

**Procedure MeanFilter (input mat:real,
output result:real)**

```
Var x,y:integer  
Result : real  
For i := 1 to 9  
Result := result + mat[i] / 9  
Next i
```

Hasil dan pembahasan :

Dari pemrograman yang dilakukan dengan input berupa citra binatang hasil proses scanning (gambar 2), diperoleh hasil seperti pada gambar 3 untuk filter modus, gambar 4 untuk filter median, serta gambar 5 dan 6 untuk filter mean..



Gambar 2. Citra yang diproses

Dari gambar 2. yaitu citra asli dapat dilihat bahwa citra terdiri dari daerah daerah frekuensi rendah yaitu daerah yang perubahan intensitasnya rendah, dan daerah frekuensi tinggi yaitu daerah yang perubahan intensitasnya tinggi.



Gambar 3. Citra yang diproses dengan modus filter

Dari gambar 3 yaitu citra hasil filter modus dapat dilihat bahwa noise yang berupa titik-titik atau bercak-bercak satu piksel dapat hilang sama sekali sehingga citra menjadi halus. Perubahan ketidakseragaman dalam matrik 3x3 dapat menjadi seragam sesuai dengan harga intensitas yang sering muncul. Disini gambar lingkaran mata tidak hilang karena lebar lingkaran mata tersebut adalah dua piksel sehingga dalam matrik 3x3 minimum ada 6 piksel. Jumlah itu merupakan intensitas yang sering muncul (modus).



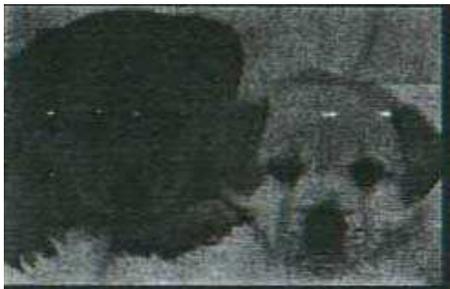
Gambar 4 Citra yang diproses dengan median filter

Dari gambar 4 yaitu citra hasil filter median terlihat bahwa citra hasil menjadi lebih halus lagi dibandingkan citra hasil filter modus. Ini disebabkan filter median mengganti intensitas asli dengan nilai tengah dari intensitas tetangganya sehingga bagus untuk citra yang bersifat gray level. Untuk citra berwarna, filter jenis ini dapat melakukan kesalahan fatal karena bias memunculkan warna yang bukan merupakan warna yang paling banyak muncul. Tetapi warna yang kodenya ada pada urutan tengah (median) dari warna-warna tetangga.



Gambar 5 Citra yang diproses dengan mean filter

Dari gambar 5 yaitu citra hasil filter mean dapat dilihat bahwa citra hasil tampak sangat halus. Ini disebabkan filter mean akan melakukan gradasi untuk daerah daerah yang perubahan intensitasnya besar. Lingkaran mata kelihatan melebar dengan intensitas yang melemah. Ciri dari filtermean adalah mengaburkan spot seperti terlihat pada gambar 6.



(a)



(b)

Gambar 6 Citra yang diproses dengan mean filter a) Citra Asli b) Citra setelah difilter

Dari gambar 6 tersebut dapat dilihat bahwa mata dan hidung binatang dari gambar 5 menjadi kabur, halus dan

membesar. Filter ini juga dapat gagal jika diaplikasikan pada citra color, kecuali memang diinginkan efek tertentu, misalnya efek gradasi warna. Filter mean sering dipakai karena algoritmanya sederhana sehingga prosesnya cepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemrograman dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Filter modus dapat menghilangkan nois yang berupa titik-titik satu piksel dan dapat digunakan untuk citra gray level atau citra color.
2. Filter median dapat menghilangkan nois yang berupa titik maupun bertcak, tetapi dapat gagal jika diaplikasikan pada citra color
3. Filter mean dapat mengurangi nois, menghaluskan citra, dan membuat efek gradasi.

Daftar Pustaka

1. Chesney, J. E. and Chesney, M. O., 1981, *Radiographic Imaging*, Blackwell Scientific Publication, Birmingham.
2. Cullinan, J. E., 1980, *Illustrated Guide to X-Tecnic*, Rochester, New York.
3. Kadir, A., 2001, *Dasar Pemrograman Delphi*, Andi Offset, Yogyakarta.
4. Murni, A., 1992, *Pengantar Pengolahan Citra*, Elek Media Komputindo – Gramedia, Jakarta
5. Nalwan, A., 1997, *Pengolahan Gambar Secara Digital*, Elek Media Komputindo, Jakarta.
6. Suprianto, 2001, *Kajian Fisis MRI dan Aplikasinya Dalam Bidang Medis*, Skripsi S-1 UNIP, Semarang.
7. Sid-Ahmed, M. A., 1995, *Image Prosessing*, McGraw-Hill, New York.

