

METODE ANALISIS KOMBINASI DETEKSI TEPI STUDI KASUS CITRA REOG KABUPATEN PONOROGO

L. Anang Setiyo W

*Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Widya Mandala Madiun*

ABSTRACT

Image processing is now badly needed, especially in analyzing the level of doubt in the decision-making of an object / image. In decision-making, it is necessary to apply edge detection method. Today, a lot of edge detection methods can be used to conduct some analysis. Based on these issues, the writer tries to analyze the performance of edge detection by combining the already existing method. By the use of the combination of methods, it is expected that an edge detection method can be gained to serve as an alternative method. This case study was performed on the image of Reog of Ponorogo.

Key words : combination of methods, edge detection, Reog of Ponorogo.

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Seni kebudayaan di Indonesia sangatlah beragam, kesenian reog Ponorogo merupakan salah satu kesenian pertunjukan dari sekian banyak seni pertunjukan yang ada di Indonesia. Banyak daerah di Indonesia yang mendirikan perkumpulan seni reog Ponorogo seperti Surabaya, Gresik, Malang, Jember, Batu, Sukoharjo, Gunung Kidul, Klaten, Wonogiri, dan di daerah di luar pulau Jawa seperti Lampung, Jambi, Kepulauan Riau, dan Kabupaten Kutai (Kalimantan Timur).

Dalam penelitian ini citra/gambar yang akan digunakan sebagai uji coba adalah citra/gambar reog Ponorogo.

Edge detection (deteksi tepi) salah satu metode untuk pengenalan pola dari sebuah citra/gambar. Citra/gambar reog yang dipakai untuk penelitian ini diharapkan dapat mengetahui jenis dan macam dari pola gambar yang dihasilkan.

2. Image Preprocessing

Citra digital merupakan fungsi dua variabel, $f(x,y)$, x dan y adalah koordinat spasial dan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut. Teknologi dasar untuk menciptakan dan menampilkan warna pada citra digital berdasarkan pada penelitian bahwa sebuah warna merupakan kombinasi dari tiga warna dasar, yaitu merah, hijau, dan biru (*Red, Green, Blue* - RGB).

Citra di rubah ke dalam bentuk digital, agar dapat disimpan dalam memori komputer atau media lain. Proses mengubah citra ke dalam bentuk digital bisa dilakukan dengan beberapa perangkat, misalnya *scanner*, kamera digital, dan *handycam*. Ketika sebuah citra sudah diubah ke dalam bentuk digital (selanjutnya disebut citra digital), bermacam-macam proses pengolahan citra dapat diperlakukan terhadap citra tersebut.

3. Operasi Pengolahan Citra

Dalam pengolahan citra terdapat operasi-operasi yang cukup beragam. Namun, secara umum, operasi pengolahan citra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis sebagai berikut:

a. Image Enhancement

Operasi ini lebih bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter - parameter citra. Contoh operasi perbaikan citra dengan metode ini adalah:

- 1) perbaikan kontras gelap/terang
- 2) perbaikan tepian objek (*edge enhancement*)
- 3) penajaman (*sharpening*)
- 4) pemberian warna semu (*pseudocoloring*)
- 5) penapisan derau (*noise filtering*)

b. Image Restoration

Operasi ini bertujuan meminimumkan cacat pada citra. Contoh operasi pemugaran citra:

- 1) penghilangan kesamaran (*deblurring*).
- 2) penghilangan derau (*noise*)

c. Image Compression

Tujuan metode ini adalah agar citra dapat direpresentasikan dalam bentuk yang lebih kompak, sehingga memerlukan memori yang lebih sedikit. Hal penting yang harus diperhatikan dalam pemampatan adalah citra yang telah dimampatkan harus tetap mempunyai kualitas gambar yang bagus. Contoh metode pemampatan citra adalah metode JPEG.

d. Image Segmentation

Tujuan metode ini untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu. Jenis operasi ini berkaitan erat dengan pengenalan pola.

e. Image Analysis

Tujuan metode ini adalah menghitung besaran kuantitatif citra untuk menghasilkan deskripsinya. Teknik pengorakan citra mengekstraksi ciri-ciri tertentu yang membantu dalam identifikasi objek. Proses segmentasi kadangkala diperlukan untuk melokalisasi objek yang diinginkan dari sekelilingnya.

Contoh-contoh operasi pengorakan citra:

- 1) Pendeteksian tepi objek (*edge detection*)
- 2) Ekstraksi batas (*boundary*)
- 3) Representasi daerah (*region*)

f. Image Reconstruction

Tujuan metode ini untuk membentuk ulang objek dari beberapa citra hasil proyeksi. Operasi rekonstruksi citra banyak digunakan dalam bidang medis. Misalnya beberapa foto *rontgen* dengan sinar X digunakan untuk membentuk ulang gambar organ tubuh.

4. Edge Detection

Dalam analisis deteksi tepi sebuah citra/ gambar pada kondisi awal sebuah citra harus disederhanakan kedalam bentuk yang lebih sedikit keragamannya. Kemudian langkah berikutnya adalah citra diolah atau dibentuk suatu pola yang lebih mudah untuk di kenali dibandingkan dengan citra sebelum dilakukan proses penyederhanaan. Citra merupakan tampilan suatu titik yang berada pada suatu ruang tiga dimensi, salah satu standar yang digunakan dalam pengolahan citra antara lain RGB (*Red, Green, Blue*), HSV (*Hue, Saturation, Value*) dan HLS (*Hue, Luminosity, Saturation*). Dalam standart citra warna yang digunakan adalah RGB dimana masing-masing warna memiliki nilai yang sama yaitu 0-255 atau 156 bit. *Grayscale* merupakan citra keabuan yang memiliki nilai 0-255, nilai-nilai inilah yang menunjukkan tingkat derajat keabuan/kecerahan sebuah citra (0 adalah hitam/gelap dan 255 adalah putih/terang). Untuk mengkonfersi RGB ke dalam *grayscale* dapat digunakan perhitungan untuk mencari nilai rerata antara ketiga indeks citra RGB tersebut.

$$Grayscale = \frac{R+G+B}{3}$$

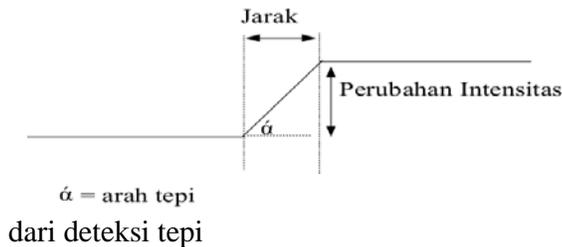
Dari hasil konversi citra ke dalam RGB maka nilai indeks *Grayscale* akan diasumsikan untuk

mewakili nilai dan informasi yang terkandung dalam citra RGB.

Metode deteksi tepi merupakan suatu metode yang dilakukan dengan menghitung nilai-nilai piksel dari pusat suatu daerah, dengan mengevaluasi beberapa piksel di sekeliling suatu citra. Pada objek dimensi satu perubahan dapat diukur dengan menggunakan fungsi turunan (*derivative function*), perubahan mencapai maksimal pada saat nilai turunan pertamanya mencapai nilai maksimal atau nilai turunan keduanya (*2nd derivative*) bernilai 0.

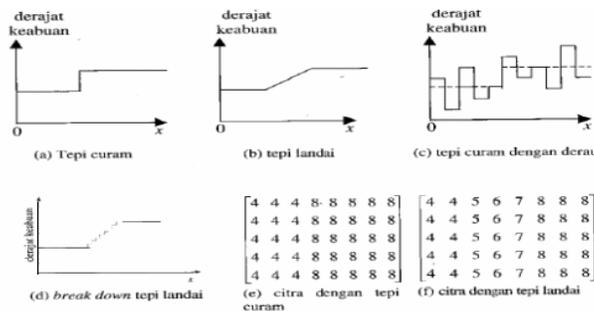
Deteksi tepi (*edge detection*) adalah operasi yang dijalankan untuk mendeteksi garis tepi (*edges*) yang membatasi dua wilayah citra homogen yang memiliki tingkat kecerahan yang berbeda. Deteksi tepi pada suatu citra adalah suatu proses yang menghasilkan tepi-tepi dari objek-objek citra, tujuannya adalah :

- Untuk menandai bagian yang menjadi detail citra
- Untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena *error*
- Adanya efek dari proses akuisisi citra, serta
- Untuk mengubah citra 2D menjadi bentuk kurva suatu titik (x,y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu citra bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya.



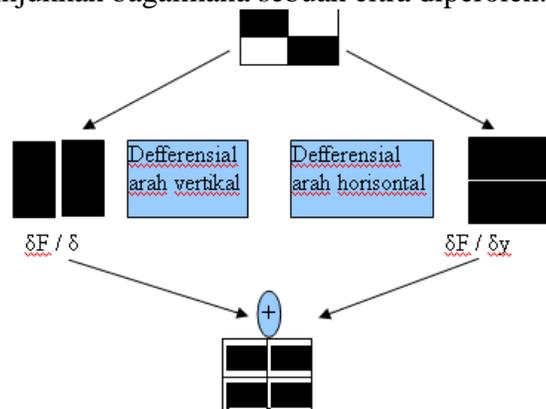
Gambar 1. Perubahan nilai intensitas

Metode deteksi tepi pada citra digital terdapat tiga macam yaitu tepi curam, tepi landai, dan tepi yang mengandung derau. Gambar 2. menunjukkan gambar jenis



Gambar 2. Jenis deteksi tepi

Dalam proses transformasi sebuah citra awal/asli ke dalam citra hasil analisis metode deteksi tepi melakukan beberapa langkah, sehingga akan menghasilkan suatu citra yang sesuai dengan metode yang ada. Gambar 3 di bawah ini menunjukkan bagaimana sebuah citra diperoleh.



Gambar 3. Proses deteksi tepi

High Pass Filter (HPF) merupakan prinsip filter pada citra yang mempunyai karakteristik sebagai berikut:

$$\sum_y \sum_x H(x, y) = 0$$

Metode deteksi tepi yang sering digunakan di antaranya operator *Robert*, operator *Prewitt*, operator *sobel*, dan operator *laplace*. Dalam penulisan ini metode yang digunakan adalah operator *Robert*, operator *Prewitt*, operator *Sobel*, dan metode alternatif yang diusulkan.

a. Metode *Robert*

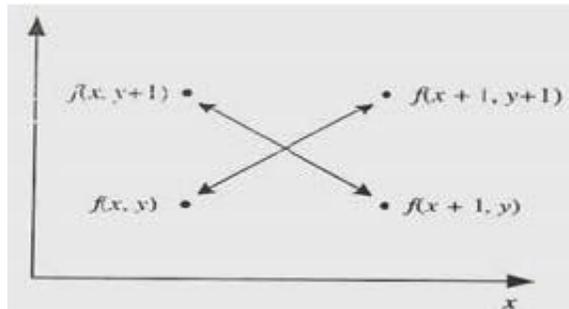
Metode ini merupakan persamaan dari teknik *differensial* yang sedang dikembangkan, yaitu *differensial* pada arah horisontal dan *differensial* pada arah vertikal, dengan di tambah proses konversi biner setelah dilakukan *differensial*. Kernel filter yang digunakan adalah :

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } V = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Metode *Robert* disebut juga operator silang, persamaan gradient *Robert* dalam arah x dan arah y sebagai berikut :

$$R_+(x, y) = f(x+1, y+1) - f(x, y)$$

$$R_-(x, y) = f(x, y+1) - f(x+1, y)$$



Gambar 4. Operator silang

Matrik metode Robert yang dipakai adalah sebagai berikut:

Roberts:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

b. Metode *Prewitt*

Metode *Prewitt* merupakan pengembangan metode *Robert* dengan menggunakan filter *High Pass Filter* (HPF) yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi *laplacian* yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF. Kernel filter yang digunakan :

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad V = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

c. Metode Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan metode Robert dengan menggunakan filter HPF yang diberi satu angka nol penyangga Metode ini mengambil prinsip dari fungsi *laplacian* dan *gaussian* yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF. Kelebihan dari metode ini adalah kemampuan untuk mengurangi *noise* sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi. Kernel filter yang digunakan :

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{dan} \quad V = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

B. Metodologi Penelitian

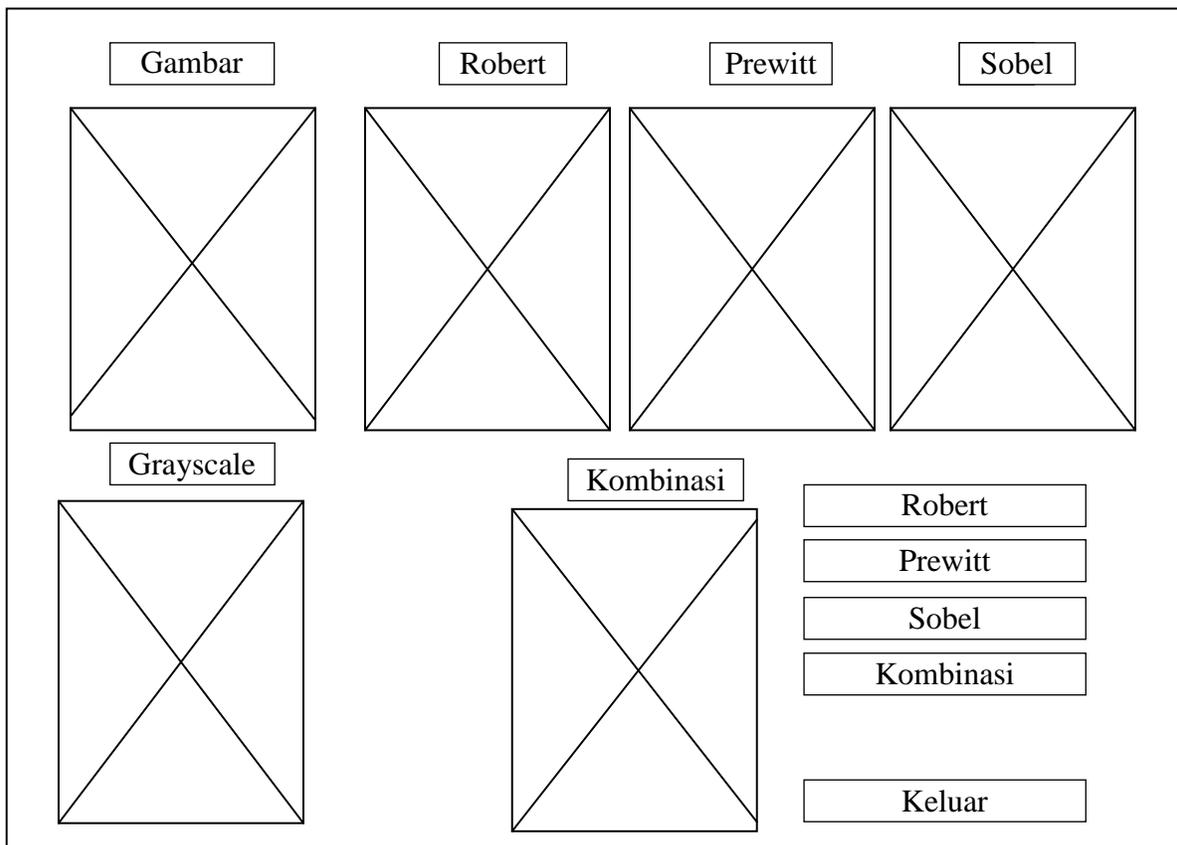
Sampel citra/gambar dalam penelitian ini diperoleh dari hasil foto reog asli dari Ponorogo. Dalam analisis deteksi tepi ini digunakan software Visual Basic untuk membuat aplikasi tepi deteksi. Langkah-langkah penelitian ini sebagai berikut :

1. Membuat desain rancangan *interface-nya*,
2. Membuat program dari empat teknik pendeteksian (*Robert, Prewitt, Sobel* dan Kombinasi),
3. Menghubungkan program teknik pendeteksian dengan antar muka pemakai,
4. Melakukan pendeteksian citra/gambar reog yang akan diuji,
5. Melakukan pendeteksi tepi citra/gambar reog dengan empat metode yang sudah dibuat di tahap pemrograman,
6. Melakukan analisis citra/gambar batik yang dimasukkan pada program.

C. Pembahasan

1. Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Dalam tahap pembahasan ini tahap awal yang dilakukan adalah membuat tampilan antarmuka (*interface*) terlebih dahulu sebelum memulai tahap pembuatan program aplikasinya. Bahasa Pemrograman yang dipakai dalam penelitian ini adalah Visual Basic 6.0 Gambar 5 merupakan tampilan desain antar muka yang akan dipakai dalam penelitian ini.



Gambar 5. Desain Antar Muka
(Interface)

2. Algoritma *Grayscale*

Sebelum dilakukan proses deteksi tepi terlebih dahulu dilakukan proses *Gray* pada citra yang akan dianalisis, berikut adalah algoritma dari proses *grayscale*.

```
//proses grayscale
Integer i,j,nilai;
i=0;j=0;
r,g,b=array()
for i ← 0 to width do
    for j ← 0 to heighth do
        r[j][i]←(rgb>>16) & 0xFF
        g[j][i]←(rgb>>8) & 0xFF
        b[j][i]←rgb
    endfor
endfor
```

Listing program metode *edge detection* :

```
Dim w(700, 300) As Integer
n1 = 0
For i = 1 To gbAwal.ScaleWidth Step 15
    n1 = n1 + 1
    n2 = 0
    For j = 1 To gbAwal.ScaleHeight Step 15
```

```

warna = gbAwal.Point(i, j)
r = warna And RGB(255, 0, 0)
g = Int((warna And RGB(0, 255, 0)) / 256)
b = Int(Int((warna And RGB(0, 0, 255)) / 256) / 256)

```

```

wx = Int((r + g + b) / 3)
gbGray.PSet (i, j), RGB(wx, wx, wx)
n2 = n2 + 1
w(n1, n2) = wx

```

```
Next j
```

```
Next i
```

```
For i = 1 To n1
```

```
For j = 1 To n2
```

```
If i = 1 Then wx1 = w(i, j) Else wx1 = w(i, j) - w(i - 1, j)
```

```
If j = 1 Then wx2 = w(i, j) Else wx2 = w(i, j) - w(i, j - 1)
```

```
wx = Abs(wx1) + Abs(wx2)
```

```
If wx > 255 Then wx = 255
```

```
Metode ((i - 1) * 15 + 1, (j - 1) * 15 + 1), RGB(wx, wx, wx)
```

```
Next j
```

```
Next i
```

```
End Sub
```

Gambar di bawah ini merupakan gambar asli dan hasil proses *grayscale*.



Gambar 6. Citra asli



Gambar 7. Tampilan *Grayscale*

3. *Edge Detection*

Proses berikutnya adalah melakukan deteksi tepi dengan metode yang diusulkan dengan matrik

yang berbeda.

a. Metode *Robert*

Matrik yang digunakan dalam proses deteksi tepi dengan metode *Robert* adalah :

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Di bawah ini merupakan hasil dari metode *Robert*.



Gambar 8. Tampilan metode *Robert*

Analisis citra: pada tampilan di atas terlihat bahwa tepi gambar baik bagian luar maupun dalam pada gambar terlihat sangat tipis, bahkan cenderung terdapat garis yang lengkung terputus-putus

b. Metode *Prewitt*

Matrik yang di gunakan dalam proses deteksi tepi dengan metode *Prewitt* adalah :

-1	-1	-1
0	0	0
1	1	1

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

Di bawah ini merupakan hasil dari metode *Prewitt*.



Gambar 9. Tampilan metode *Prewitt*

Analisis citra: pada tampilan dengan metode *Prewitt* terlihat tepi citra tebal dan jelas dan garis lengkung pada bagian dalam citra juga cukup jelas, walaupun masih terdapat garis putus-putus.

c. Metode *Sobel*

Matrik yang digunakan dalam proses deteksi tepi dengan metode *Sobel* adalah:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Di bawah ini merupakan hasil dari metode Sobel



Gambar 10. Tampilan metode *Sobel*

Analisis citra: pada tampilan dengan menggunakan metode *Sobel* lebih tajam dibandingkan menggunakan metode Prewitt, terlihat perbedaan pada garis lekuk-lekuk rambut dari gambar reog di atas dan juga tepi pada gambar

d. Metode Alternatif (Kombinasi)

Matrik yang digunakan dalam proses deteksi tepi dengan metode kombinasi adalah :

-2	-1	-1
0	0	0
2	1	1

-1	0	1
-1	0	1
-2	0	2



Gambar 11. Tampilan metode Kombinasi

Analisis citra: dengan menggunakan metode kombinasi ini terlihat garis tepi pada gambar baik pada bagian dalam maupun tepi gambar terlihat tebal, garis lengkung pada rambut dan kontur pada topeng/muka singa kelihatan jelas jika dibandingkan dengan tiga metode di atas.

D. Kesimpulan

Dari hasil uji coba dengan mengkombinasikan tiga metode, diperoleh metode alternatif dapat menghasilkan *edge detection* citra yang cukup sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Agushinta, Dewi dan Alina Diyanti, Perbandingan Kinerja Metode Deteksi Tepi Pada Citra Wajah, Jurusan Ilmu Komputer/Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma, dewiar@staff.gunadarma.ac.id, 25 Nopember 2010
- Febriani, Lussiana. 2008. Analisis Penelusuran Tepi Citra Menggunakan Detektor tepi Sobel dan Canny. Proceeding Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen.
- Gonzalez, R. & Woods, R. 2002. *Digital image processing* (2nd ed.). Prentice-Hall Inc. 567-612.
- Keren, D., Osadchy, M., & Gotsman. C. (2001). Antifaces: A novel, fast method for image detection. *IEEE*
- Manisha, Arjan, Baljit. 2007. Adaptive Thresholding for Edge Detection in Gray Scale Images. *International Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 2(6)
- Nazrul, Rifqi, Ayodya, Deteksi Pornografi Citra Digital Menggunakan Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- Milan, S., Vaclav, H., & Roger, B. 2002. *Image processing analysis and machine vision*. London: Chapman and Hall, 255-280.
- Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital*. Bandung. Informatika.
- Reog Ponorogo, http://id.wikipedia.org/wiki/Reog_%28Ponorogo%29, 25 Nopember 2010
- Scott, Yuille, James. 2002. Fundamental Bounds on Edge Detection: An Information Theoretic Evaluation of Different Edge Cues, Proceeding Computer Vision and Pattern Recognition.
- Sejarah Kesenian Reog Ponorogo
<http://www.tamanmini.com/index.php?modul=berita&cat=BBerita&textid=315412844312&lang=ina>, 25 Nopember 2010