

# PERBANDINGAN METODE FILTERING UNTUK PENINGKATAN KUALITAS CITRA IRIS MATA BERBASIS IMAGE PROCESSING

Handini Arga Damar Rani\*, Putri Kartika Sari  
IKIP Veteran Jawa Tengah  
\*handini.arga@gmail.com

Disetujui: Maret 2018. Dipublikasikan: April 2018

## ABSTRAK

Pada Iris mata manusia memiliki pola yang sangat unik dan berbeda setiap manusia, sehingga sangat mungkin untuk menggunakannya sebagai dasar pengenalan *biometric* yang dikenal dengan ilmu *iridology*. *Iridology* adalah metode pembacaan peta pada mata untuk mendeteksi beberapa jenis penyakit dengan menggunakan pola pengamatan iris mata. Dalam penelitian ini penulis mencoba meneliti pada data set citra iris mata yang didapatkan dari data set *public* dan *private* masih tampak adanya *noise* sehingga memerlukan pengolahan untuk mengurangi keaburan atau glare dengan menerapkan metode berbasis *filtering* dengan membandingkan hasilnya antara beberapa metode filtering di antaranya *laplaccian*, *median filter*, *gaussian*, dan *laplaccian of gaussian* untuk mengatasi permasalahan pada citra iris mata terutama dalam mengurangi glare atau kilatan cahaya pada saat proses akuisisi citra. Untuk pengukurannya kami menggunakan nilai error rate sebagai hasilnya.

**Kata kunci:** *Image Processing*, *iridology*, *filtering*, *laplacian of gaussian*.

## ABSTRACT

*On the iris of the human eye has a very unique and different pattern of every human being, so it is possible to use it as the basis of biometric recognition known as iridology. Iridology is a method of reading the map on the eye to detect some types of disease by using iris eye observation pattern. In this study the authors try to examine the data set of iris image obtained from public and private data set still looks the noise so it requires processing to reduce glaziness or glare by applying filtering based method by comparing the results between several filtering methods among them laplaccian, median filter, gaussian, and laplaccian of gaussian to solve the problem of iris image especially in reducing glare or flash of light during image acquisition process. For the measurement we use the error rate value as the result.*

**Kata kunci:** *Image Processing*, *iridology*, *filtering*, *laplacian of gaussian*.

## PENDAHULUAN

Penggunaan citra digital saat ini semakin meningkat karena kemampuan yang dimiliki, diantaranya kemudahan mendapatkan, memperbanyak, hingga pengolahan dan pemrosesan gambar yang lain. Tetapi dalam pengolahan citra itu sendiri tidak semua citra digital memiliki tampilan visual yang dapat dilihat secara jelas oleh mata manusia. Ketidakjelasan tersebut muncul dikarenakan adanya noise, kualitas pencahayaan yang terlalu gelap atau

terang pada citra digital dan beberapa sebab lain.

(John Daugman, 2004) pertama kali mengenalkan metode Rubber sheet. Dalam metode penelitian Daugman menggunakan data set public CASIA, dimana tingkat gradien yang ditemukan untuk mendeteksi iris menggunakan ujungnya dilakukan dengan deteksi tepi melingkar untuk lokalisasi iris. Lalu filter Gaussian digunakan untuk smoothing dan integrasi Operator sepanjang lingkaran iris mata yang digunakan. Hasilnya metode tersebut dapat

menemukan lingkaran digambar dengan perbedaan tingkat abu-abu yang maksimum.

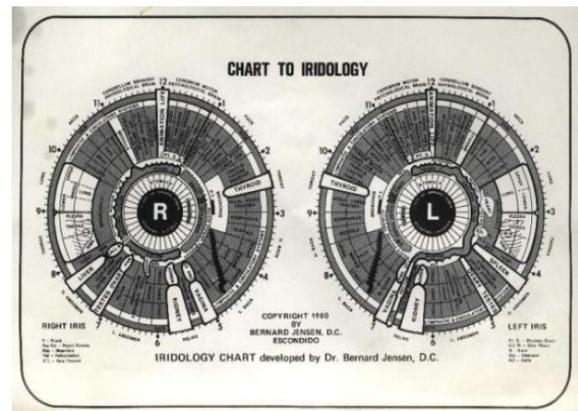
Selain itu (Ramlee dan Ranjit, 2009) juga meneliti tentang penggunaan metode pengenalan untuk mendeteksi adanya kolestrol pada iris mata. Dalam penelitian ini mengadopsi metode pengenalan iris John Daugman dan Libor Masek serta pengobatan alternatif, iridologi. Langkah-langkahnya adalah lokalisasi pupil dan Iris, menormalkan Iris (100%) selanjutnya menampilkan histogram gambar untuk mendapatkan sebaran warna nya, lalu OTSU Threshold untuk menentukan batas ambangnya, ketika nilai dari histogramnya melebihi ambang threshold maka hasilnya deteksi cincin Sodium dan sebaliknya. Dari penelitian ini ditemukan tresholdnya adalah 139.

Menurut (D'hiru, 2007) Iridologi adalah ilmu yang mempelajari pola dan susunan serat pada iris mata, pemanfaatan iridologi sebagai dasar dalam diagnosa penyakit, yang menyatakan bahwa pola iris dapat mencerminkan kesehatan seseorang dan mengetahui keadaan perubahan organ manusia. Iridologi memberikan perspektif khusus terhadap konsep kesehatan dan praktek pengobatan. Hanya dengan memeriksa tanda-tanda iris mata yang merupakan idiomatik ke-iridologian akan dapat diungkap kondisi jaringan organ dan sistem dalam tubuh.

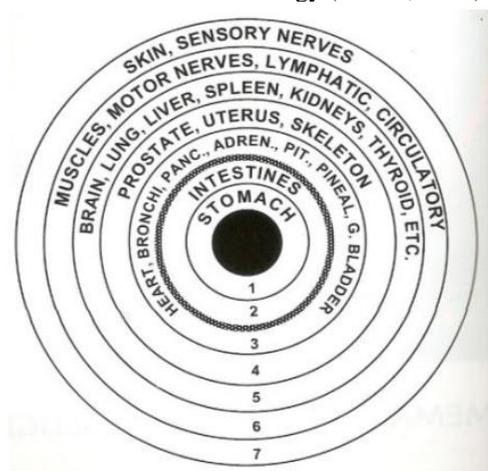
Diagnosis gejala suatu penyakit yang diderita pasien pada umumnya dilakukan tes laboratorium, dimana tes ini cukup mahal dan terkadang menimbulkan luka serta hasilnya pun terkadang lama untuk diketahui (Songire, 2016). Diagnosis gangguan organ tubuh manusia dalam perkembangannya telah memunculkan berbagai cara, salah satunya dengan memanfaatkan organ tubuh manusia. Salah satu pemanfaatan organ tubuh untuk mendiagnosis adalah melalui iris mata. Iris mata menyimpan berbagai

informasi segala perubahan dan ketidakseimbangan tubuh manusia.

Gambaran iris mata kanan menggambarkan separuh bagian kanan tubuh, diantaranya hati, pankreas, kepala bagian kanan, paru-paru kanan, ginjal kanan, kaki kanan. Sedangkan iris mata kiri menggambarkan bagian tubuh sebelah kiri, seperti kepala bagian kiri, jantung. Masing-masing iris mata, baik kanan maupun kiri, dibagi menjadi tujuh zona lingkaran yang menggambarkan organ-organ tubuh. Apabila terdapat bercak atau goresan pada zona tertentu, diduga ada masalah yang berkaitan dengan organ yang tergambar pada zona yang dimaksud (Saefurrohman, 2013), seperti tampak pada gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Chart Iridology (Jensen, 1985)



Gambar 2. Topografis Iris mata dalam 7 zona (D'hiru, 2007)

Iris mempunyai sebuah pigmen, berbentuk bulat, dan membran kontraktile mata yang ditempatkan diantara lensa dan kornea. Iris juga mengatur dan mengendalikan jumlah cahaya yang memasuki mata (Songire, 2016). Dalam proses deteksi kolestrol sampel mata sangatlah penting karena akan dianalisis berdasarkan pada fitur yang diekstrak dari mata manusia. Citra iris yang diekstraksi ini kemudian digunakan dalam sistem ini untuk memeriksa keberadaan kolestrol.

Citra Iris dari keseluruhan bagian mata yang tidak diperlukan akan dihilangkan, atau disebut dengan segmentasi. Segmentasi adalah proses menghilangkan bagian luar dari mata, yaitu di luar lingkaran iris, untuk mendapatkan gambar iris yang tepat dan berguna untuk lokalisasi kolestrol atau lipid. Kualitas gambar sangat penting untuk mendapatkan hasil yang akurat, sehingga gambar harus bersih dari noise yang dapat menyebabkan salah lokalisasi daerah iris. Noise ini termasuk cahaya refleksi, serta sudut akuisisi citra (Bhangdiya, 2014).

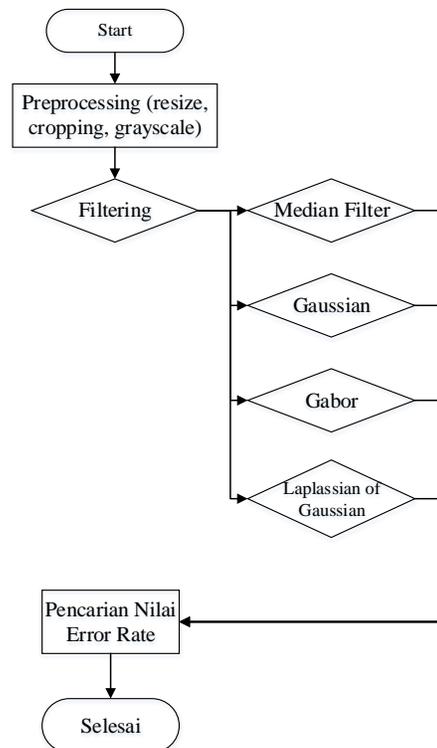
Dalam perkembangannya pemanfaatan pengolahan citra yang berkembang sedemikian pesatnya dapat digunakan sebagai salah satu metoda yang dapat digunakan untuk mempermudah menentukan penyakit melalui iris mata. Pengolahan citra pada penelitian ini memaksimalkan fungsi filtering seperti *Laplacian of gaussian*, *median filter*, *Gaussian*, dan *Gabor wavelet* (Gonzalez dan woods, 2002), yang diharapkan mampu mengurangi noise pada gambar sehingga dapat menganalisa lebih detail dan akurat.

## METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan diberikan beberapa penjelasan mengenai metode penelitian yang akan diusulkan dalam menentukan manakah metode filtering yang terbaik untuk mengolah data set iris mata. Penelitian ini dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

## Rancangan Penelitian

Metode yang diusulkan pada penelitian ini yaitu menggunakan metode citra digital dengan membandingkan metode Filtering manakah yang terbaik berdasarkan nilai error rate. Langkah-langkah tersebut disusun sedemikian rupa, dan penggambarannya ditunjukkan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Flowchart alur penelitian

## Pengumpulan data

Pada penelitian ini data set citra iris diambil dari sampel mata pasien lalu diberi label, ditambah data set public UBIRIS serta *medical website*, yang didapat secara bebas tersedia secara online. Seperti di Casia, UBIRIS, dan klinik iridologi dll.

Kemudian foto iris mata di crop dan di resize dengan ukuran pixel (255 x 255) menggunakan photoshop CS5 dan disimpan dalam format JPEG. Berikut adalah contoh hasil dari pengumpulan data citra iris mata:



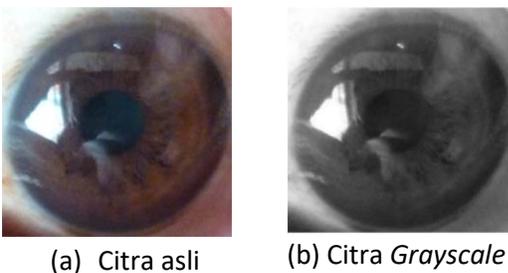
Gambar 4. Citra Iris Mata

### Analisis Data

(1) Data input yang di ambil dari dataset public UBIRIS, dan medical website serta data yang di ambil dari klinik terdekat, kemudian citra di pilih sesuai kualitas citra yang baik. (2) Kemudian citra iris yang telah diubah menjadi *grayscale* di filtering menggunakan *laplaccian*, *gaussian*, *median filter*, *gabor* dan *laplacian of Gaussian* untuk mengurangi noise pada citra. (3) Lalu setiap metode dicari nilai *error rate* nya, hasil *error rate* yang terkecil maka disimpulkan bahwa metode itu yang terbaik untuk pengenalan iris mata.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas implementasi dan analisis hasil penelitian perbandingan dari beberapa metode filtering. Yang pertama adalah proses *grayscale* di tunjukkan pada gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Citra hasil *Grayscale*

### Filtering

Metode filtering atau restorasi citra merupakan proses untuk membuat citra yang kualitasnya turun akibat adanya tambahan derau atau noise agar menjadi mirip dengan keadaan aslinya. Di bawah ini contoh penerapan beberapa metode filtering:

### Laplaccian of gaussian

Cara kerja operator ini adalah pertama, citra dikonvolusi dengan operator Gaussian bertujuan untuk mengaburkan dan memprlemah noise. Namun pengaburan itu mengakibatkan pelebaran tepi objek. Kemudian operator laplacian di terpakan untuk menemukan titik potong dengan sumbu x dalam fungsi turunan kedua yang bersesuaian dengan puncak dalam fungsi turunan pertama. Kemudian lokasi tepi diperoleh dari resolusi sub pixel menggunakan interpolat linier. Operator *laplacian of Gaussian* diperoleh dari persamaan berikut:

$$LoG(y, x) = - \left[ \frac{x^2 + y^2 - \sigma^2}{\sigma^4} \right] \exp \frac{-(x^2 + y^2)}{2\sigma^2}$$

Persamaan di atas menghasilkan operator LoG untuk proses filtering. Operator LoG dengan ukuran 5x5 dan  $\sigma = 2.5$  dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Operator LoG

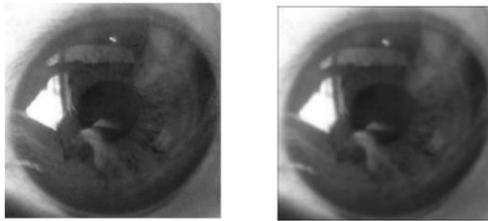
-0.0236	0.0215	0.0418	0.0215	-0.0236
0.0215	0.0927	0.1241	0.0927	0.0215
0.0418	0.1241	0.1600	0.1241	0.0418
0.0215	0.0927	0.1241	0.0927	0.0215
-0.0236	0.0215	0.0418	0.0215	-0.0236

Setelah operator LoG ditemukan, langkah selanjutnya adalah melakukan convolusi terhadap citra dengan persamaan:

$$g(x, y) = \sum_{s=-a}^a \sum_{t=-b}^b w(s, t) f(x + s, y + t)$$

$g(x,y)$  merupakan nilai piksel baru,  $a$  dan  $b$  ukuran operator,  $s$  dan  $t$  merupakan koordinat operator.

Jadi hasil nilai pixel tengah baru yang dihasilkan adalah  $g(3,3)=164.3862$ . Berikut hasil dari uji coba:



Gambar sebelum filter LoG      Filter LoG  
Gambar 6. Citra hasil filter LoG

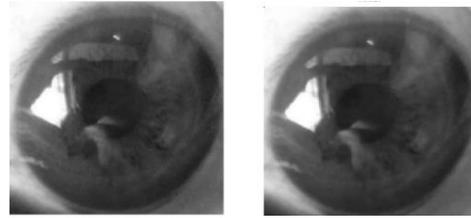
Dari hasil uji coba dapat dilihat bahwa adanya sedikit blur berada pada gambar, yang berfungsi untuk mengaburkan noise sesuai sifat dari filter LoG. Hasil uji coba menunjukkan bahwa nilai MSE dari perbandingan nilai citra asli dengan hasil filter LoG sebesar 10.5099.

### Median filter

Median filter berfungsi untuk memperhalus citra dan menghilangkan noise atau gangguan yang berupa bintik putih. Median dicari dengan melakukan pengurutan terhadap nilai piksel dari mask yang sudah ditentukan, kemudian dicari nilai tengahnya. Di bawah ini adalah rumus untuk menentukan filter median.

$$\hat{f}(y, x) = \text{median}_{(p,q) \in S_{yx}}(g(p, q))$$

Berikut hasil dari uji coba filter median:



Citra gray      filter median

Gambar 7. Citra hasil filter median

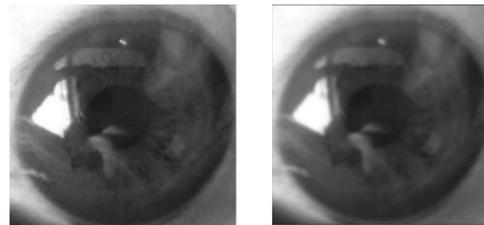
Hasil uji coba menunjukkan bahwa nilai MSE dari perbandingan nilai citra asli dengan hasil filter median sebesar 18.8566.

### Gaussian

Filter Gaussian tergolong sebagai filter lolos-rendah yang didasarkan pada fungsi Gaussian. Persamaan untuk memperoleh operator Gaussian adalah:

$$G(y, x) = e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

Berikut hasil dari uji coba filter gaussian:

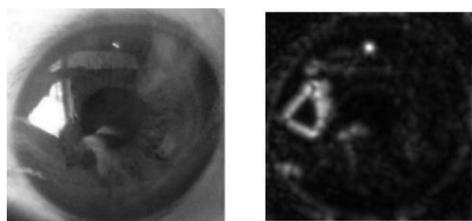


Citra gray      filter gaussian  
Gambar 8. Citra hasil filter gaussian

Hasil uji coba menunjukkan bahwa nilai MSE dari perbandingan nilai citra asli dengan hasil filter Gaussian sebesar 10.9381.

### Gabor

Gabor merupakan metode yang handal untuk menghasilkan fitur seperti finger code, iris code dan palm. Tiga contoh tersebut adalah sederetan fitur biometrika yang dihasilkan menggunakan teknik gabor. Berikut adalah contoh hasil filter gabor



Citra gray                      Filter gabor

Gambar 9. Citra hasil filter gabor

Hasil uji coba menunjukkan bahwa nilai MSE dari perbandingan nilai citra asli dengan hasil filter gabor sebesar 255.

Dari hasil eksperimen beberapa metode filtering dapat disimpulkan bahwa metode Laplассian of Gaussian menghasilkan nilai MSE (mean square error) yang paling rendah di dalam uji pengukuran filtering. Karna hasil tersebut, LoG dipilih sebagai filter untuk menghilangkan noise pada citra iris mata.

Tabel 2. Perbandingan hasil Mean Square error pengukuran pada metode filtering

No	Filtering	MSE
1	Laplассian of gaussian	10.5099
2	Median filter	18.8566
3	Gaussian filter	10.9381
4	Gabor filter	255

## PENUTUP

Setelah melalui tahap demi tahap proses penelitian dari beberapa metode filtering, pada hasil penelitian membuktikan bahwa metode laplассian of gaussian memiliki nilai MSE terendah, sehingga di simpulkan bahwa metode laplассian of gaussian merupakan metode yang tepat untuk perbaikan kualitas citra iris mata, maka masih perlu dilakukan beberapa hal untuk penyempurnaan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu penulis menyarankan, untuk

membuat penelitian yang tingkatnya lebih sempurna meliputi pemilihan feature dan adanya proses klasifikasi agar memaksimalkan data citra iris mata agar bermanfaat khususnya dalam ilmu iridology dalam menentukan suatu penyakit yang ada pada manusia yang dapat dilihat melalui iris mata.

Proses pengambilan citra iris mata disarankan menggunakan perangkat kamera khusus dengan pencahayaan yang maksimal, agar menghasilkan data citra yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- D'hiru, *Iridologi Mendeteksi Penyakit Hanya Dengan Mengintip Mata*, Jakarta. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2007.
- S. G. Songire, "Automated Detection of Cholesterol Presence using Iris Recognition Algorithm," vol. 133, no. 6, pp. 41–45, 2016.
- Saefurrohman, "Sistem Penentuan Kolesterol pada Manusia dengan Iridology menggunakan Deteksi Tepi The System of Cholesterol Determination in Humans by Iridology Edge Detection," vol. 18, no. 1, pp. 30–40, 2013.
- B. D. Jensen, "Iridology Simplified, An Introduction To The Science Of Iridology and its relation to nutrition," 1985.
- V. Bhangdiya, "Cholesterol Presence Detection Using Iris Recognition," vol. 1, no. May, pp. 0–3, 2014
- UBIRIS Iris Image Database, available at <http://iris.di.ubi.pt/> .
- Gonzalez and Woods, *Digital Image Processing*. Prentice Hall, 2002

- J. Daugman, "How Iris Recognition Works,"  
vol. 14, no. 1, pp. 21–30, 2004.
- R. A. Ramlee and S. Ranjit, "Using Iris  
Recognition Algorithm , Detecting  
Cholesterol Presence," 2009.