

## DETEKSI KESEHATAN GINJAL MELALUI MATA MENGGUNAKAN METODE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION

Gregorius Wisnu<sup>1</sup>, Retno Novi Dayawati<sup>2</sup>, Mahmud Dwi Suliyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Iridology merupakan suatu pseudoscience yang mempelajari perubahan struktur permukaan iris mata yang dikarenakan oleh suatu penyakit yang diderita oleh seseorang. Teknik ini telah banyak digunakan oleh para ahli iridology di banyak tempat pengobatan alternatif. Salah satu kegunaan dari teknik iridology ini adalah untuk mendeteksi penyakit pada organ ginjal.

Untuk mempermudah praktek pemeriksaan dan mengurangi faktor human error yang terjadi pada saat pemeriksaan, dilakukanlah penelitian untuk menerapkan metode Principal Component Analysis dan jaringan syaraf tiruan backpropagation dalam mengenali suatu ciri abnormal pada iris mata pasien melalui citra digital. Sistem akan mendapat masukan berupa citra iris mata seorang pasien, dan akan memprosesnya untuk menghasilkan keluaran berupa justifikasi sakit atau tidaknya pasien tersebut.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kedua metode di atas dapat dijadikan solusi dalam pengenalan ciri abnormal pada citra iris mata dengan akurasi data latih sebesar 100% dan akurasi data uji sebesar 98.33%. Teknik preprocessing dan kualitas citra yang baik juga menjadi faktor penunjang keakuratan aplikasi yang dibangun untuk membantu dan mempermudah para iridologist dalam mengenali penyakit yang diderita oleh pasien mereka.

**Kata Kunci :** Iridology, citra, Principal Component Analysis, jaringan syaraf tiruan, backpropagation

---

### Abstract

Iridology is a pseudoscience that studies changes in the surface structure of the iris eye due to an illness suffered by a person. Iridology has been applied in many alternative treatments to help patients recognize their disease. One of the uses of this technique is detecting disease in the kidneys.

A research applying Principal Component Analysis method and backpropagation neural network to recognize an abnormal characteristics in the iris of the patient through digital image is conducted in order to facilitate inspection practices and reduce human error that occurs during the examination. System will receive iris digital image of the patient as an input, and then processing it which will produce a justification whether the patient is sick or not as an output.

The results showed that the two methods above can be used as a solution in recognizing the abnormal characteristic on iris digital image by 100% accuracy on training data and 96.68% on testing data. A correct preprocessing techniques and good image quality is also a factor supporting the accuracy of the application build to assist and facilitate the iridologist in recognizing diseases suffered by their patients.

**Keywords :** Iridology, image, Principal Component Analysis, artificial neural network, backpropagation

---

# 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Mata adalah salah satu organ pancaindera yang berfungsi agar manusia dapat melihat dunia di sekitarnya. Bagian retina mata dapat menangkap cahaya yang dipantulkan oleh seluruh benda di sekitar manusia dan merepresentasikan bayangan tersebut ke otak agar otak dapat memproses dan mengetahui benda apa yang dilihat tersebut. Namun belakangan ini, para ahli mata telah menemukan fungsi lain dari mata yang cukup penting. Salah satu bagian dari mata, yaitu iris mata, dipercaya oleh para ahli dapat menunjukkan dan merepresentasikan kelemahan dan masalah yang dialami oleh setiap bagian organ dalam tubuh manusia. Ilmu yang mempelajari hal ini disebut *iridology*.

*Iridology* merupakan ilmu alternatif di bidang kedokteran yang dapat membaca warna, pola, dan karakteristik iris mata yang menunjukkan dan merepresentasikan kondisi kesehatan organ dalam dari tubuh manusia. Hal ini disebabkan banyak sekali jaringan syaraf yang terhubung dengan organ dalam manusia yang berujung di mata. Oleh karena itu, masalah yang terjadi pada organ dalam manusia akan tercermin pada iris mata, seperti munculnya tekstur tidak normal yang terlihat seperti garis-garis maupun lubang atau cekungan yang mempunyai warna yang lebih gelap dibandingkan warna normalnya. Para ahli bidang ini, yaitu *iridologist*, mampu menemukan organ dalam pasien yang bermasalah dengan cara mengamati dan mengobservasi ciri dari iris mata pasien mereka. Walaupun *iridology* yang masih merupakan *pseudoscience* ini bukan merupakan ilmu yang dapat mendiagnosa secara tepat penyakit apa yang diderita oleh seorang pasien, namun ilmu ini sudah banyak membantu para *iridologist* untuk paling tidak menemukan masalah yang ada pada organ dalam pasien mereka.

Salah satu organ dalam manusia yang cukup penting untuk diamati dengan ilmu *iridology* adalah ginjal. Hal ini didukung oleh fakta bahwa ginjal mempunyai peranan yang sangat penting pada tubuh manusia, yaitu berfungsi sebagai penyaring darah dari racun dan zat-zat berbahaya lainnya yang ikut terbawa di dalam darah. Penyakit gagal ginjal juga menjadi salah satu penyebab kematian

terbesar di Indonesia, mengingat kegagalan fungsi ginjal akan mengakibatkan komplikasi penyakit pada organ-organ lainnya. Pendeteksian kondisi organ ginjal secara dini melalui *iridology* akan dapat membantu mencegah seseorang terkena penyakit gagal ginjal dan memungkinkan proses pengobatan secara dini untuk menghindari penyakit gagal ginjal kronis.

Secara praktek, pengamatan ciri dari iris mata tidaklah mudah dilakukan oleh seorang *iridologist*. Menurut seorang sumber yang merupakan seorang *iridologist* di sebuah pusat pengobatan alternatif Bekam Ruqyah Center (BRC), sering kali para *iridologist* mengalami kesulitan untuk menemukan perubahan ciri yang mendetail pada iris mata pasien yang kecil dan sulit untuk dilihat. Belum lagi faktor pengulangan dikarenakan jumlah data yang banyak yang membuat performa seorang *iridologist* akan menurun dalam menemukan ciri – ciri tersebut. Untuk mengatasi dan mengurangi *human error* yang mungkin dialami oleh para *iridologist*, dibutuhkan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi dan menemukan perubahan ciri dari iris mata melalui citra iris mata yang sebelumnya telah diambil dari mata pasien. Sistem akan dibekali dengan pengetahuan ciri-ciri seperti apa saja yang menunjukkan bahwa suatu iris mata dikatakan tidak normal dengan menggunakan algoritma *learning*. Ciri-ciri ini akan didapat melalui algoritma *feature extraction* yang akan diaplikasikan pada data yang ada. Nantinya, dengan algoritma jaringan syaraf tiruan yang diterapkan pada sistem ini, diharapkan sistem akan dapat membantu para *iridologist* dalam memutuskan sakit atau tidaknya seorang pasien.

## 1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka disimpulkan beberapa perumusan masalah, antara lain:

1. Bagaimana cara membangun sistem yang dapat mendeteksi kondisi kesehatan ginjal melalui iris mata dengan menerapkan teknik *iridology*?
2. Bagaimana mengoptimalkan sistem yang dibangun tersebut agar memiliki tingkat akurasi yang tinggi?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini antara lain :

1. Citra iris mata yang digunakan pada penelitian ini didapat dalam bentuk yang telah jadi. Teknik pengambilan citra maupun *device* yang digunakan bergantung pada sumber dari mana data citra iris mata ini didapatkan, yaitu dari badan pengobatan alternatif Bekam Ruqyah Center (BRC).
2. Beberapa algoritma pada tahap *preprocessing* menggunakan algoritma yang telah disediakan oleh fungsi Matlab.
3. *Output* dari sistem *learning* pada penelitian deteksi penyakit ini mencakup dua hal yaitu pasien sakit dan pasien sehat.

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode *Principal Component Analysis*, dan algoritma jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* untuk mendeteksi penyakit melalui iris mata manusia.
2. Menganalisa performansi dari implementasi metode *Principal Component Analysis* dan algoritma jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* pada kasus pendeteksian penyakit melalui iris mata.

### 1.5 Hipotesa

Hipotesa yang diajukan pada penelitian ini adalah bahwa metode *Principal Component Analysis* dapat digunakan dalam mengekstrak ciri atau fitur penting dari data citra iris mata. Dari ciri yang diambil dari citra iris mata tersebut, algoritma jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* dianggap mampu membuat sistem belajar yang digunakan untuk mengenali kondisi kesehatan ginjal. Metode *Principal Component Analysis* akan mengambil hanya ciri penting dari citra, dan bersama dengan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation*, sistem akan memiliki akurasi dalam mengenali kondisi kesehatan ginjal sebesar 85%.

## 1.6 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Melakukan studi literatur terhadap materi-materi mengenai organ mata, *iridology*, teknik *preprocessing*, algoritma *Principal Component Analysis* untuk ekstraksi ciri, dan algoritma jaringan syaraf tiruan *Backpropagation* yang digunakan sebagai referensi dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

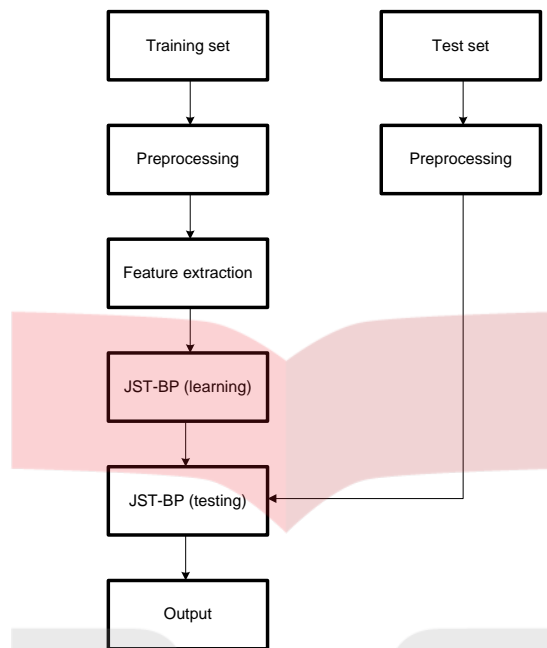
2. Pengumpulan data

Melakukan pengumpulan data berupa citra *digital* iris mata yang digunakan sebagai input dari sistem yang dibangun. Pengumpulan data ini dilakukan dengan memperoleh data dari lembaga BRC (Bekam Ruqyah Centre) divisi Research and Development.

3. Analisis dan perancangan sistem

Menganalisa serta merancang sistem yang digunakan untuk pengimplementasian algoritma *Principal Component Analysis* dan *Backpropagation* untuk mengenali ciri abnormal dari iris mata. Berikut ini adalah perancangan sistem yang digunakan :

Telkom  
University



Gambar 1-1 Perancangan umum sistem

4. *Preprocessing*  
 Pengimplementasian teknik-teknik *preprocessing* untuk mendapatkan *Region of Interest* pada image iris mata, yaitu pada bagian yang mrepresentasikan bagian organ ginjal.
  
5. Implementasi algoritma *feature extraction*  
 Pengenalan ciri menggunakan algoritma *Principal Component Analysis* terhadap citra iris mata yang sebelumnya telah dilakukan tahap *preprocessing*.
  
6. Pembangunan *learning system*  
 Membangun *learning system* menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan *backpropagation* sekaligus melatih sistem tersebut dengan data latih berupa citra iris mata.

7. Pengujian data dan analisa output  
Menguji *learning system* yang telah dibangun dengan data uji, lalu membuat analisa dengan menghitung akurasi ketepatan sistem dalam menilai kesehatan ginjal setiap citra iris mata.
  
8. Pembuatan laporan  
Membuat laporan terkait penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan kaidah penulisan laporan penelitian yang telah ditetapkan oleh Institusi.



## 5 Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Parameter *learning rate* tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap nilai akurasi pada sistem. Hal ini terlihat dari masih terdapat banyak error pada semua nilai *learning rate* yang diujikan.
2. Parameter jumlah fitur *principal component* mempunyai peranan yang cukup penting berkaitan dengan performansi sistem. Pemilihan jumlah fitur penting yang tepat akan mendukung performa dari sistem *learning* yang dilakukan pada pengujian selanjutnya pada penelitian ini. Jumlah fitur *principal component* yang ideal pada penelitian ini berjumlah 10 ciri.
3. Parameter *hidden neuron* sangat berpengaruh pada performa proses pembelajaran pada penelitian ini. Semakin besar nilai *hidden neuron*, maka semakin kecil nilai MSE yang dicapai, yang terlihat dari nilai akurasi yang tinggi. Jumlah *hidden neuron* juga berpengaruh pada waktu pemrosesan dimana penambahan jumlah *hidden neuron* akan mengakibatkan penambahan waktu pemrosesan.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk melakukan pengembangan berikutnya antara lain sebagai berikut.

1. Untuk menambah performa sistem, diperlukan penambahan jumlah data, baik pada data uji maupun pada data latih.
2. Sistem pembelajaran yang lebih kompleks dapat dikembangkan untuk memberikan *output* tingkat atau stadium penyakit pasien.



## Daftar Pustaka

- [1] Booch, Grady and Jones Rumbaugh, Ivar Jacobson, 1999. *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc : New York
- [2] Dayawati, Retno Novi. 2007. Tesis : *Pengenalan Pola Huruf Jawa Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Propagasi Balik*. Institut Teknologi Bandung : Bandung
- [3] Fausett, Laurences V. 1994. *Foundamental of neural Network : Architecture, Algorithm, and Application*. Prentice Hall, Inc : New Jersey
- [4] <http://www.eophtha.com/eophtha/Anatomy/anatomyofuvea.html>. Diakses pada tanggal 10 agustus 2013 pada jam 16.00
- [5] <http://www. iridology.com/iridology.aspx>. Diakses pada tanggal 10 agustus 2013 pada jam 16.00
- [6] <http://www. iridology.com/terms.aspx>. Diakses pada tanggal 10 agustus 2013 pada jam 16.00
- [7] <http://nutritionaliridology.com/charts.html>. Diakses pada tanggal 10 agustus 2013 pada jam 16.00
- [8] [http://www.tedmontgomery.com/the\\_eye/iris.html](http://www.tedmontgomery.com/the_eye/iris.html). Diakses pada tanggal 10 agustus 2013 pada jam 16.00
- [9] Nixon, Mark and Alberto Aguado, 2008. *Feature Extraction and Image Processin. Second edition*. Academic Press : United Kingdom
- [10] Pressman, Roger S. 2001. *Software Engineering a Practitioner's Approach. Fifth Edition*. Me Graw Hill : New York
- [11] Russel, Stuart J and Peter Norvig. 1995. *Artificial Inteligence A Modern Approach*. Prentice Hall, Inc : New York

- [12] Smith, Lindsay I. (February 26, 2002). *A Tutorial on Principal Component Analysis*. Diunduh pada tanggal July 14, 2013, dari [www.ce.yildiz.edu.tr/personal/songul/file/.../principal\\_components.pdf](http://www.ce.yildiz.edu.tr/personal/songul/file/.../principal_components.pdf)
- [13] Suyanto, ST, Msc., 2007. *Artificial Intelligence Searching Reasoning Planning and Learning*. Informatika Bandung : Bandung

