

## DETEKSI PENYAKIT KATARAK BERBASIS PERBANDINGAN PIKSEL CITRA BINER DENGAN MENGGUNAKAN ANDROID

Santi Pramesthi<sup>1</sup>, Achmad Rizal<sup>2</sup>, Ratri Dwi Atmaja<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Penyakit katarak merupakan suatu kondisi lensa mata mengalami kekeruhan sehingga tidak dapat menggambarkan objek dengan jelas di retina. Selain glaucoma, trauma akibat kecelakaan, maupun kerusakan retina akibat diabetes mellitus, penyakit katarak merupakan salah satu penyebab utama kebutaan pada mata. Berdasarkan data Badan Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2001, sekitar 20 juta penduduk di dunia mengalami kebutaan akibat katarak. Indonesia adalah salah satu negara dengan tingkat kebutaan tertinggi di dunia dengan penambahan jumlah penderita baru mencapai 210.000 orang per tahun. Faktor usia adalah penyebab penyakit katarak yang sering dialami oleh penderita. Katarak yang disebabkan usia disebut dengan katarak senilis. Untuk menanggulangi peningkatan penderita penyakit katarak, diperlukan suatu aplikasi pendeteksi penyakit katarak secara dini.

Pada tugas akhir ini, dirancang sebuah aplikasi android dengan menggunakan perbandingan piksel citra biner. Metode ini menganalisa berdasarkan perhitungan piksel hasil konversi citra RGB menjadi grayscale dan threshold. Kemudian metode klasifikasi yang digunakan yaitu K-Nearest Neighbor.

Aplikasi yang bernama Catagram ini sudah mampu mendeteksi penyakit katarak secara non-realtime dan realtime. Tingkat akurasi aplikasi secara non-realtime adalah 80,95%, sedangkan tingkat akurasi aplikasi secara realtime adalah 79,05%. Sehingga menghasilkan tingkat akurasi sistem rata-rata sebesar 80%.

**Kata Kunci :** Penyakit katarak, katarak Senilis, citra biner, grayscale, Thresholding, K-Nearest Neighbor, Android.

---

### Abstract

Cataract is a condition experienced eye lens opacities and therefore can't describe the object clearly on the retina. In addition to glaucoma, accidents traumatic, and retinal damage caused by diabetes mellitus, cataract is the one of the leading causes of blindness in the eye. Based on data from the World Health Organization (WHO) in 2001, approximately 20 million people in the world are blind due to cataract. Indonesia are among the countries with the highest rates of blindness in the world with the addition of new cases reached 210.000 people each year. Aging is a cause of cataracts is often experienced by sufferers. Cataracts are caused by age called senile cataract. To prevent an increase in patients with cataracts, we need an application that can detect early cataracts.

In this thesis, designed an android application used of binary image pixel comparison. This method analyzed the calculation of the conversion pixel RGB image to grayscale and threshold. Then the classification method used is K-Nearest Neighbor.

Application called Catagram has been able to detect cataract disease in non-real time and real time. Level of accuracy in non-real time applications is 80,95%, while the level of accuracy in real-time applications is 79,05%. So that system produces average accuracy rate-average of 80%.

**Keywords :** Cataract, senile cataract, binary image, grayscale, thresholding, K-Nearest Neighbor, Android.

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya masyarakat lanjut usia, tingkat persebaran penyakit katarak semakin meningkat pula. Selain *glaucoma*, trauma akibat kecelakaan, maupun kerusakan retina akibat *diabetes mellitus*, penyakit katarak merupakan salah satu penyebab utama kebutaan pada mata. Berdasarkan data Badan Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2001, sekitar 20 juta penduduk di dunia mengalami kebutaan akibat katarak dan Indonesia adalah salah satu negara dengan tingkat kebutaan tertinggi di dunia dengan penambahan jumlah penderita baru mencapai 210.000 orang per tahun. Data statistik menunjukkan bahwa lebih dari 90% orang berusia di atas 65 tahun menderita katarak dan 70% kebutaan diakibatkan oleh katarak dari sekitar 1,4 sampai 1,5% penduduk Indonesia yang mengalami kebutaan. Selain faktor usia, ada beberapa penyebab lain dari penyakit katarak seperti trauma, terpapar substansi toksik, penyakit predisposisi, genetik dan gangguan perkembangan, infeksi virus di masa pertumbuhan janin, dan sebagainya.

Penyakit katarak sendiri merupakan suatu kondisi lensa mata mengalami kekeruhan sehingga tidak dapat menggambarkan objek dengan jelas di retina. Gejala umum yang biasa terjadi pada penderita penyakit katarak adalah menurunnya kemampuan penglihatan yang terjadi secara progresif seperti pada mata rabun jauh. Gejala lain adalah terdapat gumpalan noda warna putih pada pupil. Jika keadaan tersebut semakin memburuk, pupil mata akan berwarna putih total sehingga terjadi kebutaan.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem kecerdasan buatan yang dapat mendeteksi penyakit katarak secara dini agar penyakit katarak tersebut tidak semakin parah dan menimbulkan masalah baru. Sebelumnya susah ada alat yang ditemukan oleh Retno Supriyanti, salah satu dosen Universitas Jendral Soedirman (Unsoed), Purwokerto, yang bergabung dengan tim peneliti dari Jepang yaitu Hitoshi Habe, Masatsugu Kidode, dan Satoru Nagata. Alat deteksi tersebut menggunakan prinsip kerja *flash specular reflection* di dalam pupil mata yang berdasarkan pada hukum *Snellius* tentang refleksi atau pemantulan gelombang cahaya.

Pada tugas akhir ini dirancang sebuah aplikasi android yang dapat mendeteksi penyakit katarak, dalam hal ini menggunakan perbandingan piksel citra biner dan pengklasifikasian dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor*.

### 1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Merancang aplikasi android untuk deteksi penyakit katarak yang dapat digunakan secara *non-realtime* maupun *realtime*.
2. Melakukan proses ekstraksi ciri pada citra mata katarak menggunakan perbandingan piksel citra biner dan klasifikasi dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor*.
3. Melakukan analisis performansi dari sistem yang dibuat berdasarkan parameter akurasi dan kecepatan sistem.

### 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari bagaimana melakukan perancangan aplikasi android untuk deteksi penyakit katarak yang dapat digunakan secara *non-realtime* dan *realtime*.
2. Mempelajari bagaimana menerapkan perbandingan piksel citra biner dalam proses ekstraksi ciri pada citra mata katarak dan *K-Nearest Neighbor* untuk proses klasifikasi.
3. Mempelajari bagaimana performansi sistem yang dibuat berdasarkan parameter akurasi dan kecepatan sistem.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pada tugas akhir ini, maka penulis membatasi masalah pada poin-poin berikut ini :

1. Data gambar yang digunakan merupakan *file* digital dalam format .jpeg.
2. Pengambilan gambar dilakukan ketika pasien tidak sedang menggunakan lensa mata tambahan.
3. Pengambilan gambar mata katarak dilakukan dengan menggunakan *flash* pada kamera.
4. Pengambilan gambar dilakukan ketika mata pasien sudah ditetes minimal satu kali.
5. Menggunakan data penyakit katarak dari pasien dengan umur di atas 40 tahun.
6. Data penyakit katarak yang digunakan adalah data penyakit katarak dengan penyebab faktor umur.
7. Menggolongkan tingkat penyakit katarak hanya berdasarkan faktor usia kemudian digolongkan menjadi dua tingkat yaitu matur dan imatur.
8. Pengambilan data dilakukan di Rumah Sakit Mata Cicendo Center Bandung dan Klinik Katarak NETRA.

9. Perancangan aplikasi menggunakan perangkat lunak *Eclipse* dengan bahasa pemrograman *Java*.
10. Metode yang dipakai dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah perbandingan piksel citra biner.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur dan pustaka  
Melakukan studi pustaka dan mencari referensi tentang pengolahan citra digital, proses pendeteksi penyakit katarak dengan perbandingan piksel citra biner, serta algoritma pada Android.
2. Pengumpulan data  
Pengumpulan citra mata katarak yang akan digunakan untuk data latih dan dimasukkan ke dalam *database*, dan digunakan sebagai citra uji *non-realtime*.
3. Proses perancangan  
Perancangan desain aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan sistem, seperti pemodelan sistem, alur sistem, dan cara kerja sistem.
4. Implementasi sistem  
Sistem yang telah dibuat diimplementasikan pada *smartphone* berbasis Android.
5. Uji coba sistem dan analisis performansi  
Melakukan pengujian dan menganalisis performansi sistem yang telah dibuat untuk mengetahui cara kerja sistem sudah sesuai atau tidak serta untuk kekurangan yang perlu diperbaiki selanjutnya.
6. Penyusunan buku tugas akhir.  
Tahap akhir dari pengerjaan tugas akhir yaitu pembuatan laporan berupa buku.

### 1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN  
Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.
2. BAB II DASAR TEORI  
Bab ini memuat tentang teori dasar mengenai penyakit katarak, citra digital, pengolahan citra digital, citra RGB, *grayscale*, *thresholding*, KNN, *city block*, dan Android.
3. BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini menjelaskan tentang perancangan yang digunakan, blok diagram dan desain sistem yang dibuat.

4. **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM**

Bab ini membahas tentang analisis dari aplikasi yang dibangun berdasarkan pengujian yang telah dilakukan.

5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran untuk tugas akhir ini yang dapat digunakan sebagai masukan untuk pengembangan dari penelitian lebih lanjut.



**BAB II**  
**DASAR TEORI**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis sistem yang telah dilakukan pada sistem deteksi penyakit katarak menggunakan analisis tekstur, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi *Catagram* sudah dapat mendeteksi penyakit katarak matur, katarak imatur, dan mata sehat secara *non-realtime* dan *realtime*. Tingkat akurasi sistem secara *realtime* adalah 79,05%, sedangkan tingkat akurasi sistem secara *non-realtime* adalah 80,95%. Tingkat akurasi sistem secara keseluruhan adalah 80%.
2. Pengambilan citra mata yang paling baik adalah dilakukan pada ruang gelap dengan jarak antara mata dengan kamera kurang dari sama dengan 10cm, dan dengan menggunakan filter berupa kain hitam pada lampu *flash* kamera.
3. Secara keseluruhan, analisis tekstur dengan pengambilan citra dengan jarak pendek di ruang gelap memiliki akurasi yang lebih baik yaitu sebesar 94,67% dibandingkan dengan analisis tekstur dengan pengambilan citra dengan jarak jauh di ruang terang yang memiliki akurasi sebesar 43,33%.
4. Waktu komputasi rata-rata pada analisis tekstur dengan pengambilan citra dengan jarak jauh lebih singkat yaitu 1553,17 milisekon, sedangkan untuk jarak pendek sebesar 2415,48 milisekon. Hal ini disebabkan *pixel* hasil *crop* yang digunakan sebagai masukan ekstraksi ciri pada jarak jauh lebih sedikit dibandingkan jarak pendek.
5. Akurasi sistem secara keseluruhan yang dimiliki oleh  $K=3$  dan tanpa KNN pada proses klasifikasi lebih baik, yaitu sebesar 82,38% dibandingkan dengan penggunaan  $K=7$  pada proses klasifikasi, yaitu sebesar 80%.

#### 5.2 Saran

Aplikasi *Catagram* memiliki beberapa kekurangan. Adapun saran untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Mengatur pencahayaan pada saat pengambilan citra sehingga sistem dapat digunakan di luar ruangan.
2. Menggunakan proses *filtering* sinyal masukan pada *pre-processing* sistem untuk menghilangkan pantulan cahaya atau bias sehingga informasi tidak ada yang hilang.

3. Menggunakan proses *auto-cropping* dan sistem deteksi tepi agar akurasi yang didapatkan lebih baik dan hasil yang lebih akurat.
4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mendeteksi penyakit katarak dengan berbagai jenis dan tingkatan dari penyakit katarak itu sendiri dan mampu mendeteksi mata bukan penyakit katarak.
5. Menggunakan metode ekstraksi ciri lain yang lebih cocok seperti *thresholding* Otsu dan transformasi Hough.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] \_\_\_\_\_. *Jenis-Jenis Katarak*. (<http://www.obatkatarak.com/jenis-jenis-katarak/>) diakses tanggal 26 November 2012
- [2] \_\_\_\_\_. *Penyebab Dan Macam-Macam Katarak*. (<http://www.penyakitkatarak.com/penyebab-dan-macam-macam-katarak/>) diakses tanggal 26 November 2012
- [3] \_\_\_\_\_. 2013. *Pengertian Citra Digital*. (<http://temukanpengertian.blogspot.com/2013/08/pengertian-pengolahan-citra-digital.html>) diakses tanggal 20 September 2013
- [4] \_\_\_\_\_. 2011. *Pengolahan Citra Digital*. (<http://ginan88.wordpress.com/2011/12/10/pengolahan-citra-digital/>) diakses tanggal 20 September 2013
- [5] Akbar, Ryan Harry. 2012. *Kualitas Kelayakan Daging Sapi Pada Citra Digital Dengan Metode Run Length dan K-Nearest Neighbor*. Bandung: Institut Teknologi Telkom
- [6] Kustiyahningsih, Yeni, dkk. *Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Jurusan pada Siswa SMA Menggunakan Metode KNN dan Smart*. Madura: Universitas Trunojoyo
- [7] Mazaya, Lieza. 2013. *Perancangan Aplikasi Android untuk Deteksi Ayam Tiren Menggunakan Metode Analisis Warna dan Tekstur Berbasis Pengolahan Citra Digital*. Bandung: Institut Teknologi Telkom
- [8] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika
- [9] Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi
- [10] Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI
- [11] Safaat, Nazruddin. 2011. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC berbasis Android*. Bandung: Informatika
- [12] Sutriyono, Agus. *Asuhan Keperawatan Pada TN.N dengan OS Katarak di Rumah Sakit Umum William Booth Semarang*. Semarang: Rumah Sakit William Booth Semarang
- [13] Widiarsana, I.G.A Oka, dkk. 2011. *Data Mining Metode Clasifikation K-Nearst Neeighbor (KNN)*. Bali: Universitas Udayana (<http://www.scribd.com/doc/88859050/57208138-Metode-Algoritma-KNN>) diakses tanggal 27 September 2013

- [14] Yofianto, Evan. 2010. *Buku TA : Thresholding Citra*. (<http://kuliahinformatika.wordpress.com/2010/02/13/buku-ta-thresholding-citra/>) diakses tanggal 27 September 2013

