

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

Nama : **DIANDRA ANGGARAWATI**
NRP : **5108100007**
Dosen Wali : **ANNY YUNIARTI, S.Kom, M.Comp.Sc.**

2. JUDUL TUGAS AKHIR

"Segmentasi Area Makula pada Citra Fundus Retina"

3. LATAR BELAKANG

Saat ini, jumlah penyakit dan gangguan pada mata pada manusia semakin meningkat dan bervariasi. Penyakit mata biasa menyerang kaum yang berusia lanjut dan dibutuhkan diagnosa yang tepat untuk memudahkan proses penyembuhannya.

Dalam kurun waktu tiga dekade ini, banyak ahli yang berusaha untuk mengekstraksi berbagai fitur secara otomatis pada citra fundus retina seperti jaringan syaraf retina, disk optik, makula, dan fovea (bintik kuning)^[1]. Hasil ekstraksi dari berbagai fitur ini digunakan untuk membantu diagnosa awal dari berbagai penyakit retina.

Area makula pada retina mata dapat memberikan informasi tentang ketidaknormalan atau gangguan pada mata. Kerusakan pada area makula sering kali menyerang kaum usia lanjut dan apabila tidak dilakukan diagnosis yang tepat maka akan menyebabkan kebutaan.

Pada citra fundus retina, makula diidentifikasi sebagai bagian paling gelap pada citra fundus retina yang kurang lebih berbentuk seperti lingkaran dan terletak tidak jauh dari pusat disk optik^[2]. Makula mempunyai peran yang sangat penting dalam penglihatan manusia. Pada area makula terdapat pembuluh-pembuluh yang berperan penting sebagai *photoreceptor* sehingga ketajaman penglihatan manusia sangat bergantung pada bagian

ini. Deteksi area makula merupakan salah satu tahap awal yang sangat penting dalam penyakit degenerasi makula atau yang biasa disebut dengan *age-related macular degeneration (AMD)*. AMD termasuk dalam peringkat ke-3 penyebab kebutaan pada manusia berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh World Health Organization (WHO) pada tahun 2002^[3].

Pada dunia kedokteran, pendeteksian area makula secara manual oleh *ophthalmologists* cukup sulit dilakukan dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Maka dari itu dibutuhkan suatu metode untuk dapat mensegmentasi area makula secara otomatis untuk membantu proses diagnosis pada berbagai penyakit retina.

4. TUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini bertujuan untuk mendesain dan merancang sistem perangkat lunak yang dapat melakukan segmentasi area makula terhadap suatu citra fundus retina.

5. MANFAAT TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini dikerjakan dengan harapan dapat memberikan manfaat yang besar pada bidang kedokteran dalam melakukan proses segmentasi area makula pada citra fundus retina sehingga akan mempermudah dalam pengolahan data berikutnya.

6. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

(1) Bagaimana cara melakukan segmentasi disk optik, yaitu meliputi :

- Segmentasi area disk optik dan penentuan pusat disk optik dengan menggunakan *Hough Transform*

(2) Bagaimana cara melakukan segmentasi pembuluh darah retina, yaitu meliputi :

- Pengaplikasian *morphological operator*, *Top-hat transformation*, dan *thresholding* untuk mendapatkan ekstraksi pembuluh darah

(3) Bagaimana cara melakukan deteksi area makula, yaitu meliputi :

- Pencarian nilai rata-rata (mean) dari nilai maksimum (*maximum value*) pada area di depan pusat disk optik

7. BATASAN MASALAH

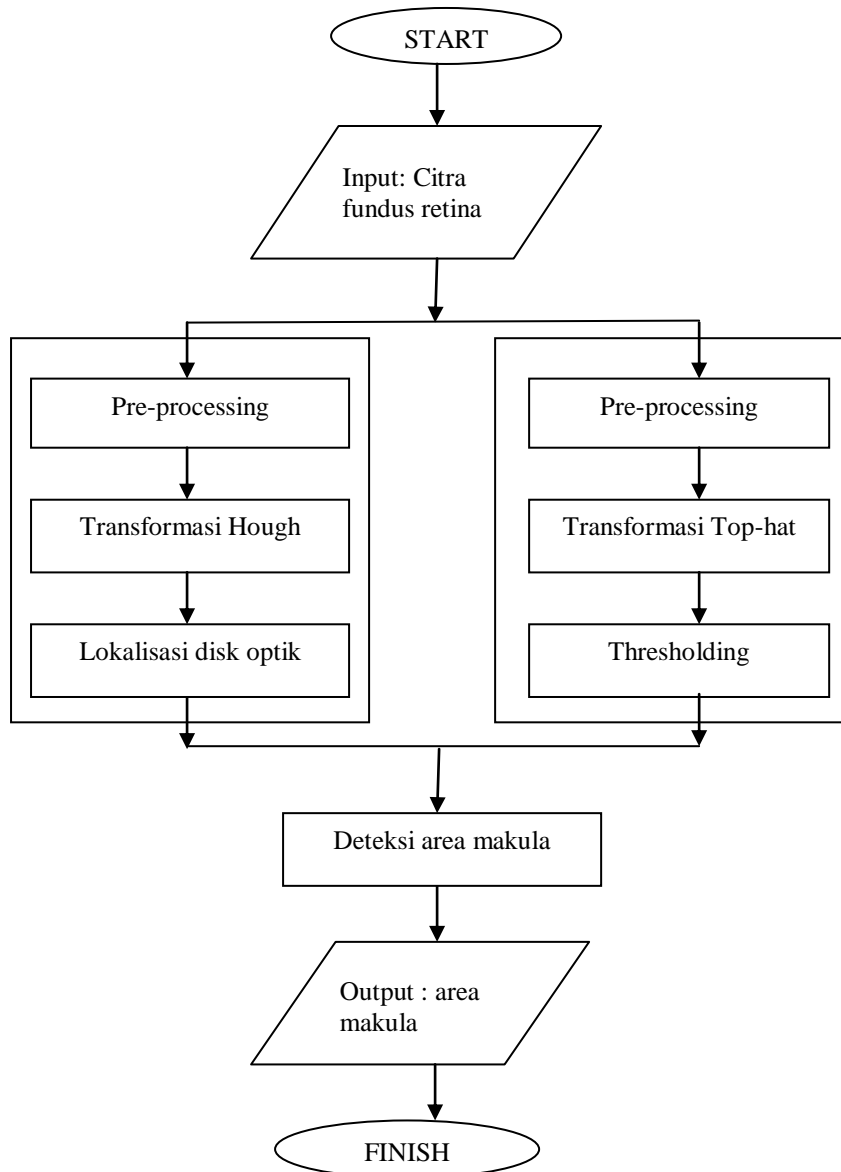
Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini memiliki beberapa batasan, yaitu sebagai berikut.

- Sistem yang dibangun bertujuan untuk mensegmentasi area makula dari suatu citra fundus retina
- Sistem yang dibangun menggunakan metode *Hough Transform* dan *morphological operator*
- Sistem perangkat lunak yang digunakan dalam melakukan segmentasi area makula pada citra retina ini adalah Matlab 7.6
- Data citra menggunakan dataset DRIVE (Digital Retinal Image for Vessel Extraction) yang dibuat di Belanda dan mengandung 40 citra fundus berukuran 584x565 piksel, diambil dengan 45° kamera fundus^[4]

8. RINGKASAN TUGAS AKHIR

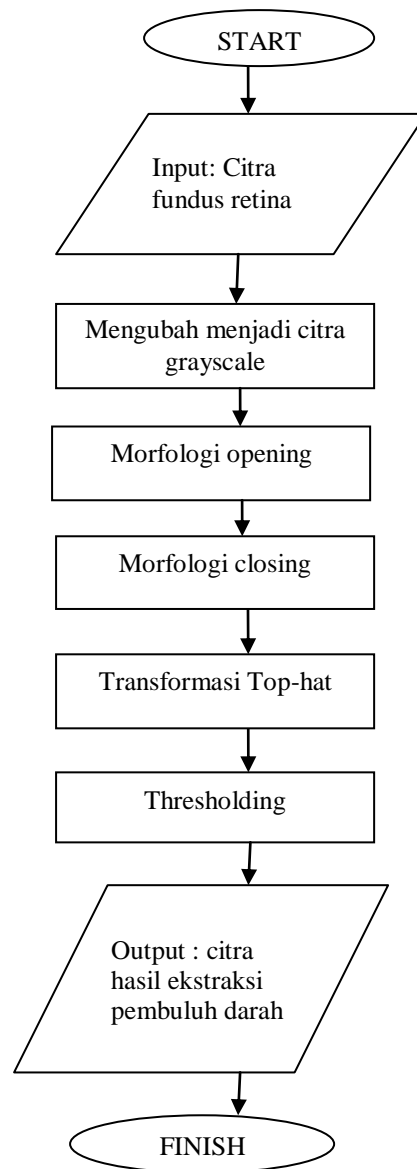
Dalam mensegmentasi area makula pada citra fundus retina, terdapat langkah-langkah sebagai berikut:

1. Langkah-langkah deteksi area makula secara keseluruhan



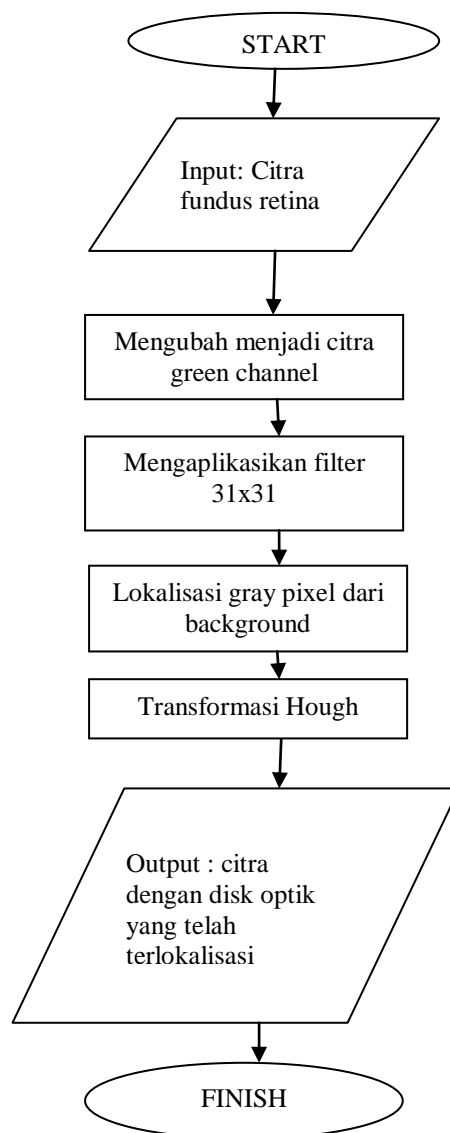
Gambar 1. Flowchart deteksi area makula secara keseluruhan

2. Ekstraksi pembuluh darah retina



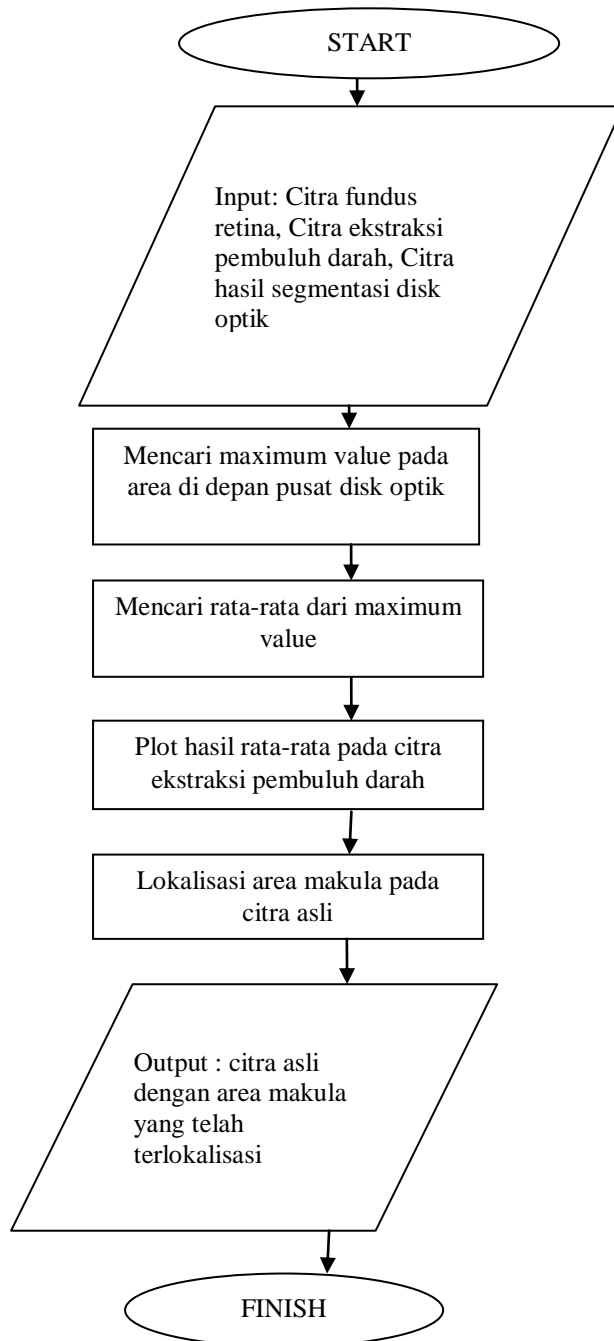
Gambar 2. Flowchart proses ekstraksi pembuluh darah retina

3. Lokalisasi disk optik

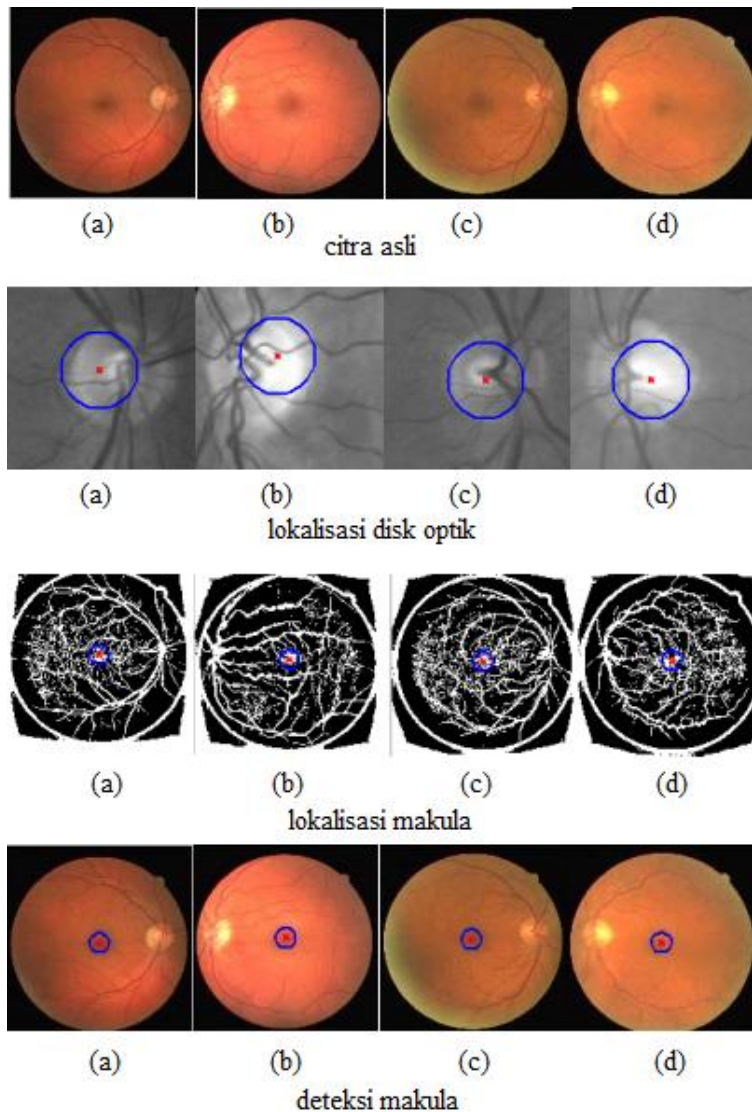


Gambar 3. Flowchart lokalisasi disk optik

4. Deteksi area makula



Gambar 4. Flowchart proses lokalisasi area makula



Gambar 5. Citra fundus retina pada flowchart

Penjelasan dari flowchart diatas yaitu:

1. Langkah pertama dalam segmentasi area makula adalah dengan mengekstraksi area pembuluh darah pada citra fundus retina. Ekstraksi pembuluh darah dilakukan dengan cara :
 - Mengubah citra fundus menjadi citra *grayscale*
 - Mengaplikasikan operasi *opening* dengan menggunakan disk untuk mengurangi noise
 - Menghilangkan struktur pembuluh darah dengan operasi *closing*

- Mendapatkan struktur mirip pembuluh darah dengan menggunakan transformasi Top-hat
 - Melakukan thresholding untuk mendapatkan citra biner
2. Setelah mendapatkan citra hasil ekstraksi pembuluh darah maka akan dilanjutkan ke bagian kedua yaitu lokalisasi disk optik. *Preprocessing* dilakukan dengan cara :
- Mengubah citra fundus menjadi citra *green channel*
 - Mengaplikasikan filter 31x31 untuk mengurangi noise
 - Melakukan lokalisasi piksel abu-abu (*gray pixel*) dari *background*

Setelah tahap *preprocessing* selesai, proses dilanjutkan dengan melakukan Transformasi Hough. Hal ini dilakukan dengan cara :

- Melakukan pra-alokasi memori untuk matriks Hough
 - Menentukan radius lingkaran dan inisialisasi rumus lingkaran, yaitu $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$
 - Setelah itu proses dilanjutkan dengan menghapus semua nilai yang tidak valid pada matriks Hough
 - Kemudian rekonstruksi matriks Hough dapat dilakukan dan akan diperoleh output berupa lokasi disk optik dengan *circle fitting* dan pusat dari disk optik
3. Setelah mendapatkan pusat dari disk optik dan ekstraksi pembuluh darah, maka tahap terakhir adalah pendeteksian makula. Untuk mendeteksi area makula dilakukan dengan cara :
- Mencari *maximum value* dari area di depan pusat disk optik
 - Mencari rata-rata dari *maximum value* yang diperoleh
 - Melakukan lokalisasi area makula pada citra ekstraksi pembuluh darah kemudian memplotnya pada citra asli

9. METODOLOGI

Metodologi yang akan dilakukan pada Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut:

1. Penyusunan Proposal Tugas Akhir

Tahap awal untuk memulai pengerjaan Tugas Akhir adalah penyusunan Proposal Tugas Akhir. Pada proposal ini, penulis mengajukan gagasan pembuatan sistem untuk melakukan segmentasi area makula pada citra fundus retina.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian, pengumpulan, penyaringan, pembelajaran dan pemahaman literatur yang berhubungan dengan proses pengolahan citra fundus retina, khususnya yang meliputi permasalahan mengenai *preprocessing* dan segmentasi. Literatur yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini sebagian besar berasal dari internet berupa makalah ilmiah, tesis, artikel, materi kuliah, serta beberapa buku referensi.

3. Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun sistem tersebut.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat, mengamati kinerja sistem yang baru dibuat, serta mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul.

5. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan serta hasil dari implementasi perangkat lunak yang telah dibuat.

10. JADWAL PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diharapkan bisa dikerjakan berdasarkan jadwal sebagai berikut :

No	Tahapan	Bulan								
		September		Oktober		November		Desember		
1	Studi Kepustakaan									
2	Disain Sistem									
3	Implementasi									
4	Uji Coba dan Evaluasi									
5	Penyusunan Laporan Tugas Akhir									

11. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Usman Akram, Maryam Mubbashar, Anam Usman. *Automated system for macula detection in digital retinal images*. IEEE International conference on Information and Communication Technologies, pp. 1- 5. July 2011.
- [2] Soumitra Samanta, Sanjoy Kumar Saha, Bhabatosh Chanda. *A simple and fast algorithm to detect the fovea region in fundus retinal image*. IEEE International conference on Emerging Applications of Information Technology, pp. 206- 209. March 2011.
- [3] N.M. Tan, D.W.K. Wong, J. Liu, W.J. Ng, Z. Zhang, J.H. Lim, Z. Tan, Y. Tang, H. Li, S. Lu, T.Y. Wong. *Automatic Detection of the Macula in the Retinal Fundus Image by Detecting Regions with Low Pixel Intensity*. IEEE International conference on Biomedical and Pharmaceutical Engineering, pp. 1- 5. July 2011.
- [4]. "Drive database," <http://www.isi.uu.nl/Research/Databases/DRIVE/>.

LEMBAR PENGESAHAN

Surabaya,6 Oktober 2011

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Prof Ir Handayani Tjandrasa, M.Sc, Ph.D)
(NIP. 19490823 197603 2 001)

Dosen Pembimbing II

(Anny Yuniarti, S.Kom,M.Comp.Sc)
(NIP. 19810622 200501 2 002)