

SEGMENTASI *OPTIC DISC* PADA CITRA FUNDUS MATA BERBASIS *MORPHOLOGICAL* *MATHEMATIC*

Ruslan Wahyudi (110411100014)

Pembimbing 1 : Dr. Arif Muntasa, S.Si., M.T.
Pembimbing 2 : Dr. Indah Agustien S., S.Kom, M.Kom.

ABSTRAK

Mata merupakan alat indera yang sangat vital bagi kehidupan manusia. Selain fungsi utama untuk melihat, mata juga bisa menjadi media untuk mendeteksi penyakit tertentu, seperti *Diabetic Retinopathy* dan *Glaucoma*. Pendeteksian penyakit tersebut dilakukan dengan melihat informasi yang terdapat pada beberapa bagian, salah satunya pada bagian pembuluh darah.

Dalam Tugas Akhir ini, Segmentasi dilakukan pada data *image* retina dari database citra “INPIRE”. Segmentasi dilakukan dengan menggunakan operasi Morfologi hingga menghasilkan citra *optic disc* yang terpisah dari obyek lainnya (*background*).

Terdapat dua langkah dalam segmentasi fundus mata ini. Langkah pertama yaitu proses *Preprocessing*. Tujuan dari *preprocessing* adalah untuk mengoptimalkan citra retina, tahap ini meliputi proses pemotongan (*resized*) citra, penghalusan kontur citra dengan metode *Gaussian Filter* dan perbaikan kontras menggunakan *Unsharp Mask Filtering*. Langkah kedua adalah proses segmentasi, meliputi *Otsu Thresholding*, eliminasi *cluster*, penentuan kandidat *optic disc*, dan operasi morfologi.

Metode ini telah diujikan pada citra *database* INPIRE yang terdiri dari 40 citra asli dengan format *.jpg dan 40 citra *groundtruth* dengan format *.tif. Dengan *database* ini, Hasil akurasi yang didapat dengan parameter *Sensitivity*, *Specificity*, dan *Accuracy* berturut-turut sebesar 72,39%, 98.33 %, dan 85,36%.

Kata kunci: *Unsharp Mask Filtering*, *Otsu Thresholding*, *Dilation And Erosion Morphology*.

~Halaman Sengaja Dikosongkan~

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
ABSTRAK.....	IV
KATA PENGANTAR	VI
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL.....	XI
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	1
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi Penelitian.....	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II STUDI PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	5
2.2. Pengolahan Citra Digital.....	5
2.3. <i>DATABASE Inspire</i>	6
2.4. <i>Preprocessing</i>	6
2.4.1. <i>Citra Green Channel</i>	6
2.4.2. <i>Image Filtering</i>	7
2.4.2.1. <i>Median Filter</i>	7
2.4.2.2. <i>Mean Filter</i>	8
2.4.2.3. <i>Gaussian Filter</i>	9
2.4.2.4. <i>Unsharp Filter</i>	9
2.5. Segmentasi.....	10
2.5.1. <i>Structuring Element</i>	10
2.5.2. <i>Binerisasi Otsu</i>	10
2.5.2. <i>Connected Area</i>	11
2.5.3. <i>Area Criterion</i>	12
2.5.4. <i>Density Criterion</i>	13
2.5.5. Dilasi.....	13
2.6. Perhitungan Tingkat Akurasi	17

BAB III PERANCANGAN SISTEM	19
3.1. Desain Perancangan Sistem	19
3.2. Alur Kerja Sistem	20
3.2.1. Input Citra	20
3.2.2. <i>Preprocessing</i>	21
3.2.3. Segmentasi	21
BAB IV IMPLEMENTASI DAN UJI COBA	29
4.1. Lingkungan Uji Coba	29
4.2. Data Uji Coba	29
4.3. Tahapan Proses	29
4.4. Skenario Uji Coba	33
4.5. Uji Coba	33
4.5.1. Ukuran <i>Structuring Element</i>	34
4.5.2. Metode <i>filtering</i> berbeda	41
4.6. Analisa	47
4.6.1. Analisa Uji Coba Terhadap Ukuran SE	47
4.6.2. Analisa Uji Coba Terhadap <i>filtering</i> berbeda	50
BAB V PENUTUP	55
DAFTAR PUSTAKA	57
BIGORAFI PENULIS	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Citra Fundus RGB (b) Citra <i>Green Chanel</i>	6
Gambar 2.2 Ilustrasi <i>Median Filter</i>	7
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>Mean Filter</i>	8
Gambar 2.4 <i>Connected Area</i>	12
Gambar 2.5 (a) Citra masukan (b) <i>Area Criterion</i>	13
Gambar 2.6 <i>Density Criterion</i>	13
Gambar 2.7 Proses Dilasi	14
Gambar 2.8 Hasil Dilasi	17
Gambar 3.1 Bagan Alur Sistem	19
Gambar 3.2 Diagram alir keseluruhan sistem	20
Gambar 3.3 (a) Citra Asli dan (b) <i>Groundtruth</i>	21
Gambar 3.4 <i>Flowchart Otsu</i>	22
Gambar 3.5 <i>Flowchart Area Criterion</i>	24
Gambar 3.6 <i>Flowchart Density Criterion</i>	25
Gambar 3.7 <i>Flowchart Dilasi</i>	26
Gambar 3.8 perhitungan akurasi	27
Gambar 4.1 (a) Citra fundus mata image1.jpg (b) Citra fundus mata image2.jpg	30
Gambar 4.2 (a) Citra <i>Green Channel</i> fundus image1.jpg (b) Citra <i>Green Channel</i> fundus image2.jpg	30
Gambar 4.3 (a) Citra <i>gaussian filter</i> image1.jpg (b) Citra Citra gaussian filter image2.jpg	31
Gambar 4.4 (a) Citra image1.jpg setelah proses <i>Filtering</i> (b) Citra image2.jpg setelah proses <i>Filtering</i>	31
Gambar 4.5 (a) Citra image1.jpg setelah proses <i>otsu</i> (b) Citra image2.jpg setelah proses <i>otsu</i>	32
Gambar 4.6 (a) Citra image1.jpg setelah proses <i>area criterion</i> (b) Citra image2.jpg setelah proses <i>area criterion</i>	32
Gambar 4.7 (a) Citra image1.jpg setelah proses <i>density criterion</i> (b) Citra image2.jpg setelah proses <i>density criterion</i>	33
Gambar 4.8 (a) Citra image1.jpg setelah proses dilasi (b) Citra image2.jpg setelah proses dilasi	33
Gambar 4.9 Citra hasil dengan SE = disk dengan ukuran 5 (a) Citra hasil segmentasi (b) hasil <i>overlapping</i>	34

Gambar 4.10 Citra hasil dengan SE = disk dengan ukuran 10 (a) Citra hasil segmentasi (b) hasil <i>overlapping</i>	37
Gambar 4.11 Citra hasil dengan SE = disk dengan ukuran 15 (a) Citra hasil segmentasi (b) hasil <i>overlapping</i>	39
Gambar 4.12 Citra hasil dengan <i>median filter</i> (a) Citra hasil segmentasi image1.jpg (b) Citra <i>overlapping</i> image1.jpg.....	41
Gambar 4.13 Citra hasil dengan <i>mean filter</i> (a) Citra hasil segmentasi image1.jpg (b) Citra <i>overlapping</i> image1.jpg.....	43
Gambar 4.14 Citra hasil dengan gaussian filter (a) Citra hasil segmentasi image1.jpg (b) Citra <i>overlapping</i> image1.jpg	45
Gambar 4.15 Grafik akurasi dan <i>Sensitivity</i> terhadap bentuk SE.....	49
Gambar 4.17 Grafik akurasi dan <i>Sensitivity filtering</i> berbeda.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Lingkungan implementasi program.....	29
Tabel 4.2 Daftar Uji Coba Sistem	34
Tabel 4.3 Hasil uji coba skenario 1 dengan SE= <i>disk</i> ukuran 5	35
Tabel 4.4 Hasil uji coba skenario 2 dengan SE= <i>disk</i> ukuran 10	37
Tabel 4.5 Hasil uji coba skenario 3 dengan SE= <i>disk</i> ukuran 15	39
Tabel 4.6 Hasil uji coba skenario 1 dengan <i>median filter</i>	41
Tabel 4.7 Hasil uji coba skenario 2 dengan <i>mean filter</i>	43
Tabel 4.8 Hasil uji coba skenario 3 <i>gaussian filter</i>	45
Tabel 4.9 Hasil uji coba terhadap ukuran <i>Structuring Element</i>	48
Tabel 4.10 Hasil uji coba terhadap metode <i>filtering</i>	51

~Halaman Sengaja Dikosongkan~

