**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

**Nama : Indaka Pradnya Rityatama**

**NRP : 5107 100 021**

**Dosen Wali : Prof.Ir. Handayani Tjandrasa, M.Sc, Ph.D**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

***Segmentasi Polar Pada Iris Untuk Citra Mata Dengan Noise***

1. **LATAR BELAKANG**

Dewasa ini, pengenalan iris merupakan ciri khas biometrik terbaik untuk pengidentifikasian individu. Hal tersebut dikarenakan beberapa faktor yang tidak dapat dipisahkan dari pola iris diantaranya adalah stabilitasnya yang seumur hidup dan handal. Selain itu, proses akuisisi citra iris cukup fleksibel. Namun demikian, akurasi pengenalan iris tidak hanya bergantung pada kualitas citra tetapi juga bergantung pada algoritma segmentasi citra yang harus benar-benar menghasilkan daerah citrayang terhubung secara eksklusif terhadap iris.

Tahapan-tahapan dalam sistem pengenalan iris diantaranya adalah praproses, ekstraksi fitur, klasifikasi*,* dan sub-sub tahapan lainnya. Segmentasi iris merupakan bagian dari praprosesyang merupakan langkah awal dari pengenalan iris*.* Oleh karena itu, segmentasi irismembutuhkan algoritma yang cepat dan hebat agar dapat menunjang sistem pengenalan iris yang berjalan secara cepat*.*

Kehebatan algoritma segmentasi iris, salah satunya ditentukan dari kemampuannya dalam menangani faktor *noise* yang berbeda-beda (pemantulan, penghalang yang disebabkan oleh bulu mata, kelopak mata, kacamata, dan lain-lain). Perkembangan terkini dari segmentasi iris dapat dilihat pada *paper* oleh Matey [1].

Perlu diketahui bahwa mata memiliki bentuk anatomi yang menarik yaitu adanya simetri polar antara iris dan pupil serta intensitas struktur yang bersifat monoton menurun (sklera yang selalu lebih terang dibandingkan iris dan iris yang selalu lebih terang dibandingkan pupil). Anatomi mata ini tentunya akan mempengaruhi algoritma segmentasi iris yang dikembangkan untuk hasil yang lebih akurat.

Untuk menyelesaikan permasalahan segmentasi iris yang membutuhkan algoritma yang cepat dan hebatuntuk citra mata dengan *noise*, penulis mengusulkan proses segmentasi iris menggunakan segmentasi polar dengan dasar matematika morfologi. Dalam kesempatan ini, studi tentang aplikasi matematika morfologi untuk filter citra dan ekstraksi fitur pada struktur polar/radial-invarian [2] serta segmentasi sirkular menggunakan jalur terpendek berdasarkan jarak tingkat keabuan tergeneralisasi [3] diperlukan untuk mendukung proses penyelesaian segmentasi iris yang diajukan. Sedangkan untuk implementasisnya, algoritma tahapan-tahapan segmentasi iris untuk citra mata dengan *noise* ini diambil berdasarkan *paper* oleh Luengo-Oroz, *et al* [4].

1. **RUMUSAN MASALAH**

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana membangun sistem untuk proses segmentasi iris pada citra mata dengan *noise*?
2. Bagaimana implementasi segmentasi polar pada iris untuk citra mata dengan *noise*?
3. **BATASAN MASALAH**

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun merupakan implementasi segmentasi polar pada iris untuk citra mata dengan *noise*.
2. Matematika morfologi pada sistem ini digunakan untuk memfilter citra dan ekstraksi fitur pada struktur polar/radial-invarian serta segmentasi sirkular menggunakan jalur terpendek berdasarkan jarak tingkat keabuan tergeneralisasi.
3. Sistem diterapkan pada citra mata dengan *noise*. *Noise* yang dimaksud pada citra mata yang digunakan berupa pemantulan cahaya yang disebabkan saat akuisisi citra dan penghalang yang disebabkan tertutupnya iris oleh bulu mata, kelopak mata, atau kacamata.
4. Citra iris yang digunakan adalah citra UBIRIS.v1 dengan 24 bit warna, tipe JPEG, ukuran 200x150 piksel, dan resolusi 300 dpi.
5. **TUJUAN TUGAS AKHIR**

Tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan yang rinciannya dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Membangun sistem segmentasi polar pada iris untuk citra mata dengan *noise*.
2. Mengimplementasikan segmentasi polar pada iris untuk citra mata dengan *noise*.
3. Menghasilkan sistem segmentasi iris yang hebat guna menunjang integrasi kedepannya bersama sistem pengenalan iris yang berjalan secara cepat.
4. **MANFAAT TUGAS AKHIR**

Tugas akhir mengenai segmentasi polar pada iris untuk citra mata dengan *noise* ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat yang besar dalam kaitannya dengan sistem identifikasi individu melalui pengenalan iris. Dengan adanya pengembangan proses segmentasi iris yang hebat ini diharapkan kedepannya dapat berintegrasi bersama dalam sistem pengenalan iris yang membutuhkan waktu bekerja secara cepat.

1. **RINGKASAN TUGAS AKHIR**

Pada Tugas Akhir ini, penulis mengusulkan untuk membangun sebuah sistem segmentasi polar pada iris untuk citra mata dengan *noise.* Gambar *flowchart* sistem yang akan dibangun tampak seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1**. *Flowchart* sistem segmentasi iris yang diusulkan

Sebelum disegmentasi, input asli cira yang berupa citra mata berwarna diubah menjadi citra keabuan dengan tingkat keabuan yang tepat yaitu dengan cara memilih komponen R,G,B yang menghasilkan entropi maksimal histogram. Formulanya adalah  dimana . Setelah itu dihilangkan *noise*-nya yang berupa pemantulan cahaya. **Algoritma penghilangan pemantulan cahaya pada citra mata** adalah sebagai berikut:

1. Ekstraksi citra mata menggunakan *area opening operator*.



1. Dapatkan *binary masks*.



Citra mata yang telah dihilangkan pemantulan cahayanya kemudian diekstraksi untuk menghasilkan batas eksternal iris dan pupil. Untuk mendapatkan batas eksternal iris*,* sebelumnya perlu dilakukan estimasi pusat terhadap batas eksternal iris*.* **Algoritma estimasi pusat pada batas eksternal iris**adalah sebagai berikut:

1. Ubah citra mata menjadi citra negatif.



1. Lakukan *close-hole* pada citra negatif tersebut.



1. Kemudian negatifkan lagi citra hasil *close-hole*.



1. Lalu lakukan *close-hole* lagi pada citra yang dinegatifkan.



1. Baru kemudian hitung jarak tingkat keabuan tergeneralisasi pada citra yang telah difilter diatas.



Dan tandai bahwa (xc,yc) adalah nilai maksimal dari fungsi jarak.

Segmentasi polar yang menjadi fokus dalam Tugas Akhir ini digunakan untuk mensegmentasi iris pada citra mata ber-*noise*. Segmentasi polar pada Tugas Akhir ini dilakukan pada batas eksternal iris dan pupil. Segmentasi polar pada batas eksternal iris dilakukan setelah estimasi pusat dari batas eksternal iris. Hal ini dikarenakan, pusat yang diestimasi akan digunakan dalam segmentasi polar. **Algoritma segmentasi polar** **pada batas eksternal iris** yaitu:

1. Ubah citra dalam bentuk koordinat polar.

Formula yang digunakan yaitu:

, dimana (ω didiskretisasi dalam 180 piksel) dan ( Rmax = Ymax/2; Y adalah ukuran citra dalam dimensi vertikal)

1. *Morphological multiscale gradient* (Gradien morfologi multiskala).



1. Lakukan *smoothing* (penghalusan) menggunakan *anisotropic averaging filter*.



1. Hitung U/D *generalized grey-level distance* (jarak tingkat keabuan tergeneralisasi).



1. Hitung jalur terpendek.

* Cari nilai minimal Umin.
* *Threshold* dengan Npaths =500.

1. Kembalikan dalam koordinat *Cartesian.*



1. Hindari *open contours*.



1. Konversi citra menjadi *binary masks*.

 , dimana adalah citra dari pusat iris.

Setelah batas eksternal iris disegmentasi polar maka perlu dilakukan perbaikan citra dengan menghilangkan *noise* berupa bulu mata dan kelopak mata. Secara ringkas, algoritma penghilangan bulu mata dan kelopak mata pada citra mata adalah dengan memotong bagian atas dari citra hasil segmentasi dengan garis lurus. Garis ini dibentuk dari dua titik yang dipilih berdasarkan *virtual contour* yang terletak pada pixel yang terletak diluar segmentasi citra. **Algoritma penghilangan *noise* bulu mata dan kelopak mata** adalah sebagai berikut:

1. Ekstrak kontur bagian dalam dari masks iris pada jarak 7 pixel.



1. Dekomposisi kontur menjadi 2 bagian menggunakan garis horizontal melewati pusat iris
2. Kontur bagian atas diberi nilai dengan intensitas citra iris.

 jika  , sebaliknya 

1. Normalisasi fctu iris pada interval 0 – 1. Lakukan *threshold* pada nilai Uocclu untuk mendapatkan kontur parsial , biasanya Uocclu = 3.
2. 
3. 

Selain pada batas eksternal iris, segmentasi polar juga dilakukan pada pupil. Sebelum pupil disegmentasi polar, perlu juga dilakukan estimasi pusat dari pupil. Prinsip estimasi pusat dari pupil sama dengan estimasi pusat dari batas eksternal iris**.** Akan tetapi estimasi pusat pupil dilakukan pada citra hasil segmentasi batas eksternal iris. **Algoritma estimasi pusat pupil** adalah sebagai berikut:

1. jika , sebaliknya 
2. Lakukan *close-hole.*



1. Hitung jarak tingkat keabuan.



Dan nilai maksimal fungsi jaraknya adalah (Xcpup, Ycpup).

Begitu pula dengan prinsip segmentasi polar dari pupil yang sama dengan segmentasi polar dari batas eksternal iris. Citra hasil penghilangan pemantulan cahaya ditransformasi ke dalam polar koordinat menggunakan pusat (Xcpup, Ycpup). Untuk perhitungan jalur terpendeknya, terdapat batasan [rmin, rmax], dimana rmax = 0.8 x radius dari citra segmentasi batas eksternal iris sedangkan rmin = 5 pixel. Untuk algoritma selebihnya sama dengan algoritma segmentasi polar pada batas eksternal iris.

Sebagai langkah akhir dari segmentasi iris ini, lakukan kombinasi citra hasil penghilangan pemantulan cahaya dengan citra hasil segmentasi polar dari batas eksternal iris dan citra *binary masks* hasil dari segmentasi polar dari pupil. Prinsipnya adalah citra iris tersegmentasi dikurangi dengan citra bebas pemantulan dan *masks* dari pupil. Formula yang digunakan adalah .

1. **METODE**

Metode yang akan dilakukan dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa tahapan, diantaranya sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini akan dilakukan studi literatur mengenai metode yang digunakan, yaitu matematika morfologi untuk filter citra dan ekstraksi fitur pada struktur polar/radial-invarian serta segmentasi sirkular menggunakan jalur terpendek berdasarkan jarak tingkat keabuan tergeneralisasi.

1. Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk membangun sistem tersebut. Implementasi terdiri atas perancangan dan pembuatan sistem untuk mensegmentasi polar pada iris untuk citra mata dengan *noise*.

1. 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.

1. Penyusunan Buku Tugas Akhir

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

1. **JADWAL KEGIATAN TUGAS AKHIR**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | |
| Oktober  2010 | | November  2010 | | | | Desember  2010 | | | | Januari  2011 | |
| II | III | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II |
| 1. | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

Daftar purtaka dari proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

[1] J. Matey, Iris image segmentation and sub-optimal images, Image Vis. Comput.J., in this issue, 28(2) (2010) 215–222.

[2] M.A. Luengo-Oroz, J. Angulo, Cyclic mathematical morphology in polar logarithmic representation, IEEE Trans. Image Process. 18 (5) (2009) 1090–1096.

[3] J. Angulo, Polar modelling and segmentation of genomic microarray spots using mathematical morphology, Image Anal. Stereol. 27 (2008) 107–124.

[4] M.A. Luengo-Oroz, E. Faure, J. Angulo, Robust iris segmentation on uncalibrated noisy images using mathematical morphology, in: Image and Vision Computing 28 (2009) 278-284

**LEMBAR PENGESAHAN**

**USULAN TUGAS AKHIR**

###### **Surabaya, 11 Oktober 2010**

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.Com.Sc**  NIP. 19810622 200501 2 002 |