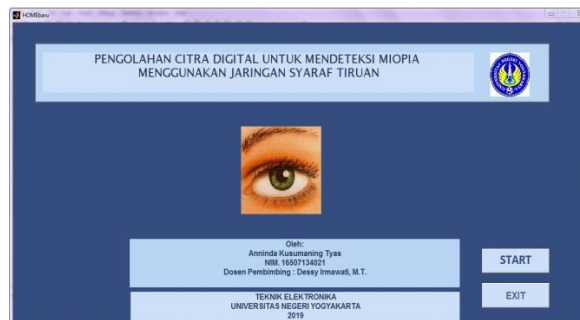




**PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI MIOPIA
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya**



OLEH :

ANNINDA KUSUMANING TYAS

NIM. 16507134021

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI MIOPIA MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Anninda Kusumaning Tyas

Teknik Elektronika, 16507134021

ABSTRAK

Proyek Akhir ini bertujuan untuk: (1) mengetahui cara pengembangan sistem pengolahan citra digital untuk mendeteksi gangguan miopia pada mata menggunakan jaringan syaraf tiruan; (2) mengetahui hasil akurasi dari sistem sistem pengolahan citra digital untuk mendeteksi gangguan miopia pada mata menggunakan jaringan syaraf tiruan; (3) mengetahui unjuk kerja dari sistem sistem pengolahan citra digital untuk mendeteksi gangguan miopia pada mata menggunakan jaringan syaraf tiruan.

Proyek akhir ini dikembangkan dengan software MATLAB R2012a dan sistem akan ditampilkan dengan menggunakan *Graphic Unit Interface* (GUI). Pengembangan sistem terdiri atas 3 tahapan yakni *input*, proses, dan *output*. Pada tahapan input terdiri atas proses akuisisi data citra dimana citra akan diambil secara realtime menggunakan webcam, *pre – processing* yang terdiri dari proses *cropping* dan *resizing*, serta proses ekstraksi ciri *metric* dan *eccentricity*. Tahapan proses terdiri atas pengklasifikasian dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation*, dan tahapan *output* terdiri atas identifikasi hasil yang berupa keputusan hasil deteksi “Miopia” atau “Tidak Miopia”.

Hasil pengujian yang didapatkan adalah: (1) sistem mampu melakukan tahapan akuisisi data citra, *pre-processing*, dan ekstraksi ciri; (2) proses klasifikasi menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dengan metode *Backpropagation* menghasilkan akurasi pelatihan jaringan sebesar 88,23%, dan akurasi pengujian jaringan sebesar 70%; (3) sistem dapat melakukan proses deteksi “Miopia” dan “Tidak Miopia” dengan akurasi keberhasilan sebesar 70% dan masih terdapat error sebesar 30% yang disebabkan oleh berbagai hal seperti kurangnya data sample yang digunakan, kualitas citra yang digunakan, kurangnya ciri yang diekstraksi, atau penggunaan arsitektur dan parameter yang kurang tepat.

Kata kunci: Miopia, Pengolahan Citra Digital, Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*

DIGITAL IMAGE PROCESSING FOR DETECTING MYOPIA USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Anninda Kusumaning Tyas
Electronics Engineering, 16507134021

ABSTRACT

This Final Project aims to: (1) find out how to develop a digital image processing system to detect myopia disorders in the eye using artificial neural networks; (2) knowing the results of accuracy of the system of digital image processing systems to detect myopia disorders in the eye using artificial neural networks; (3) knowing the performance of a digital image processing system to detect myopia disorders in the eye using artificial neural networks.

This final project was developed with MATLAB R2012a software and the system will be displayed using the Graphic Unit Interface (GUI). System development consists of 3 stages, namely input, process, and output. At the input stage consists of image data acquisition process where the image will be taken in real time using a webcam, pre-processing which consists of the process of cropping and resizing, as well as the process of extracting metric and eccentricity features. The process stage consists of classification using Artificial Neural Networks with the method Backpropagation, and the stages output consist of identification of results in the form of decisions on the detection of "Myopia" or "No Myopia".

The test results obtained are: (1) The system is able to carry out the stages of image data acquisition, pre-processing, and feature extraction; (2) The classification process using Artificial Neural Networks with Backpropagation method results in network training accuracy of 88.23%, and network testing accuracy of 70%; (3) The system can detect "Myopia" and "No Myopia" with an accuracy of 70% and there is still an error of 30% caused by various things such as lack of sample data used, image quality used, lack of features extracted , or inappropriate use of architecture and parameters.

Keywords: Myopia, Digital Image Processing, Artificial Neural Networks, Backpropagation

SURAT PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anninda Kusumaning Tyas

NIM : 16507134021

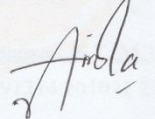
Program Studi : Teknik Elektronika

Judul PA : Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi
Miopia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan

menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 25 Mei 2019

Yang menyatakan,



Anninda Kusumaning Tyas

NIM. 16507134021

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI MIOPIA MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Oleh:

ANNINDA KUSUMANING TYAS

16507134021

Telah dipriksa dan disetujui oleh Pembimbing

Untuk diuji

Menyetujui/Mengesahkan:

Yogyakarta, 25 Mei 2019

Mengetahui,
Kaprodi Teknik Elektronika

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd

NIP. 19581218 198603 2 001

Dessy Irmawati, S.T., M.T.

NIP. 19791214 201012 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI MIOPIA MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Disusun oleh:

ANNINDA KUSUMANING TYAS

NIM 16507134021

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik
Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 24 Juni 2019

TIM PENGUJI

No	Jabatan	Nama Lengkap	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ketua Penguji	Dessy Irmawati, S.T.,M.T.		08/07/2019
2.	Sekretaris Penguji	Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd.		05/07/2019
3.	Penguji Utama	Drs. Djoko Santoso, M.Pd.		09/07/2019

Yogyakarta, 8 Juli 2019

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UNY



Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN MOTTO

Be a voice, not an echo.

Be kind to everyone.

When you do something beautiful and nobody noticed, don't be sad. For the sun, every morning is a beautiful spectacle, yet most of the audience still sleeps.

Keep smile on your face

Work Hard Play Hard

You can do it!

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil ‘alamin segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik. Dengan penuh rasa syukur dan bangga, saya persembahkan Proyek Akhir ini kepada :

1. Bapak Purwoto dan Ibu Susi selaku orang tua, Jati selaku adik, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, dan menjadi alasan saya untuk terus semangat menjalankan perkuliahan dan menyelesaikan proyek akhir ini.
2. Ibu Dessy Irmawati selaku dosen pembimbing yang terus membimbing saya dan memberikan semangat dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
3. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika yang sudah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan dalam kegiatan perkuliahan.
4. Teman – teman Teknik Elektronika 2016 yang telah menjadi keluarga kedua bagi saya di Jogja.
5. Sahabat dan teman – teman yang telah membantu, memberikan semangat, dan mendengarkan segala cerita suka dan duka.
6. Teman – teman, kakak, dan adik tingkat Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika yang telah membantu saya selama masa perkuliahan
7. HIMANIKA UNY dan RAMPOE UGM yang telah memberikan pengalaman dalam berorganisasi
8. Seluruh pihak lainnya yang telah membantu dalam segala hal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Miopia Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan” yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar ahli madya. Penulisan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dessy Irmawati, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan bimbingan selama penyusunan Proyek Akhir ini.
2. Drs. Djoko Santoso, M.Pd. selaku penguji utama pada ujian Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan serta bimbingan selama penyusunan Proyek Akhir ini
3. Dr. Dra. Sri Waluyanti, M.Pd selaku Ketua Prodi Teknik Elektronika Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika.
4. Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika.
5. Dr. Ir. Drs. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya Proyek Akhir ini yang tidak mungkin kami sebutkan satu persatu.

Dalam karya ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun masyarakat secara luas.

Yogyakarta, 22 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN.....	6
HALAMAN MOTTO	7
HALAMAN PERSEMBAHAN	8
KATA PENGANTAR	9
DAFTAR ISI	10
DAFTAR GAMBAR.....	12
DAFTAR TABEL	14
DAFTAR LAMPIRAN.....	15
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
B. Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
C. Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
D. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
E. Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
F. Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
G. Keaslian Gagasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....	Error! Bookmark not defined.
A. Mata.....	Error! Bookmark not defined.
B. Rabun Jauh (Miopia)	Error! Bookmark not defined.
C. <i>Webcam</i>	Error! Bookmark not defined.
D. MATLAB	Error! Bookmark not defined.
E. Citra	Error! Bookmark not defined.
F. Pengolahan Citra Digital	Error! Bookmark not defined.
G. Jaringan Syaraf Tiruan	Error! Bookmark not defined.
BAB III KONSEP PERANCANGAN SISTEM.....	Error! Bookmark not defined.
A. Identifikasi Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
B. Analisis Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.

C. Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
D. Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Proses.....	Error! Bookmark not defined.
B. Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
C. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V SARAN DAN KESIMPULAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
B. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Mata.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. Perbedaan mata normal, miopia, dan miopia yang dikoreksi dengan lensa negatif.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. MATLAB.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. Tampilan MATLAB R2012a	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. <i>Image Enhancement</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. <i>Image Restoration</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. <i>Image Compression</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. <i>Cropping</i> Citra.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. <i>Resizing</i> Citra (Wijaya et al , 2010).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Jaringan Syaraf Tiruan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Single Layer Jaringan Syaraf Tiruan .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 12. Multi Layer Jaringan Syaraf Tiruan ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 13. Competitive Layer Jaringan Syaraf Tiruan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Arsitektur Backpropagation	Error! Bookmark not defined.
Gambar 15. Blok Diagram Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 16. Rancangan GUI Tampilan Home	Error! Bookmark not defined.
Gambar 17. Rancangan GUI Tampilan Sistem	Error! Bookmark not defined.
Gambar 18. <i>Flowchart</i> Akuisisi Data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 19. Rancangan GUI tahap akuisisi data...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 20. Rancangan GUI tahap <i>pre – processing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 21. <i>Flowchart Cropping</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 22. <i>Flowchart Resizing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 23. Rancangan GUI tahap ekstraksi ciri	Error! Bookmark not defined.
Gambar 24. <i>Flowchart</i> Klasifikasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 25. Rancangan GUI tahap identifikasi hasil	Error! Bookmark not defined.

Gambar 26. Flowchart menghubungkan webcam dengan software MATLAB
..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 27. Tampilan *imaqtool*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 28. Hasil pengujian GUI Tahap Akusisi Data..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 29. Hasil pengujian GUI tahap *pre - processing* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 30. Hasil Pengujian GUI tahap *cropping*. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 31. Hasil Pengujian GUI tahap ekstraksi ciri..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 32. Hasil proses pelatihan jaringan..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 33. Arsitektur dan Parameter Pelatihan Jaringan ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 34. Tampilan GUI dengan hasil identifikasi “Miopia” ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 35. Tampilan GUI hasil identifikasi “Tidak Miopia”**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 36. *Plot Performance*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 37. *Plot Training State*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 38. Grafik *Plot Regression*..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 39. Grafik regresi saat training **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 40. Grafik regresi validation **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 41. Grafik regresi *test* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 42. Grafik regresi keseluruhan proses **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan secara keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. Hasil Pengujian Tahap Akuisisi Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. Hasil Pengujian Tahap <i>Cropping</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. Hasil Pengujian Tahap <i>Resizing</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Hasil Pengujian Tahap Ekstrasi Ciri	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. Hasil Pelatihan Jaringan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7. Pengujian Unjuk Kerja Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8. Program Akuisisi Data	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9. Program <i>Cropping</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10. Program Tahap <i>Resizing</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 11. Program Tahap Ekstrasi Ciri	Error! Bookmark not defined.
Tabel 12. Program Pelatihan Jaringan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 13. Program Pengujian Unjuk Kerja	Error! Bookmark not defined.
Tabel 14. Hasil Pengujian Tahap Akusisi Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 15. Hasil Pengujian Tahap <i>Cropping</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 16. Hasil Pengujian Tahap <i>Resizing</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 17. Hasil Pengujian Tahap Ekstrasi Ciri	Error! Bookmark not defined.
Tabel 18. Hasil Pelatihan Jaringan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 19. Pengujian Unjuk Kerja Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 20. Penjelasan program ekstrasi ciri	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Citra Latih	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Data Citra Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Spesifikasi <i>Webcam</i> , Laptop, dan <i>Software</i> MATLAB	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Petunjuk Pengoperasian Sistem	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. List Program Pelatihan Jaringan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. List Program Pengujian Jaringan	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. List Program GUI Home	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8. List Program Sistem.....	Error! Bookmark not defined.