

**TESIS**  
**TEKNIK DEEP LEARNING UNTUK PENGENALAN IRIS MATA DAN**  
**DETEKSI PENYAKIT**



Gabriel Indra Widi Tamtama

185302867

**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**2020**

**TESIS**  
**TEKNIK DEEP LEARNING UNTUK PENGENALAN IRIS MATA DAN**  
**DETEKSI PENYAKIT**



Gabriel Indra Widi Tamtama



185302867

**PROGRAM STUDI MAGISTER INFORMATIKA**  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**2020**



**PENGESAHAN TESIS**

Nama : GABRIEL INDRA WIDI TAMTAMA  
Nomor Mahasiswa : 185302867/PS/MTF  
Konsentrasi :  
Judul Tesis : TEKNIK DEEP LEARNING UNTUK  
PENGENALAN IRIS MATA DAN DETEKSI  
PENYAKIT

<b>Nama Pembimbing</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Tanda Tangan</b>
Dr. Pranowo, S.T., M.T	27-1-2020	
Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M.T.	27-1-2020	



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

---

**PENGESAHAN TESIS**

Nama : GABRIEL INDRA WIDI TAMTAMA  
Nomor Mahasiswa : 185302867/PS/MTF  
Konsentrasi :  
Judul Tesis : TEKNIK DEEP LEARNING UNTUK  
PENGENALAN IRIS MATA DAN DETEKSI  
PENYAKIT

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda Tangan
Dr. Pranowo, S.T., M.T (Ketua)	29-1-2020	
Dr. Ir. Albertus Joko Santoso, M.T. (Sekretaris)	29-1-2020	
Ir. A. Djoko Budiyanto, M.Eng., Ph.D. (Anggota)		

Ketua Program Studi



Ir. A. Djoko Budiyanto, M. Eng., Ph.D

PASCASARJANA



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
**PROGRAM PASCASARJANA**  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

---

**PERNYATAAN**

Dengan ini saya :  
Nama : GABRIEL INDRA WIDI TAMTAMA  
Nomor Mahasiswa : 185302867/PS/MTF  
Konsentrasi :  
Judul Tesis : TEKNIK DEEP LEARNING UNTUK  
PENGENALAN IRIS MATA DAN DETEKSI  
PENYAKIT

Menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil karya pribadi dan bukan duplikasi dari karya tulis yang telah ada sebelumnya, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2020  
Yang menyatakan,



Gabriel Indra Widi Tamtama

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah dengan judul “Teknik Deep Learning Untuk Pengenalan Iris Mata dan Deteksi Penyakit” dapat terselesaikan dengan baik. Karya tulis ini sebagai syarat untuk dapat meraih gelar kesarjanaan tingkat strata dua (S2) di Program Pascasarjana Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Tentu penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari banyak pihak yang telah membantu dari awal penelitian hingga selesai. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Dr. Pranowo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah dengan tekun, sabar dan perhatian memberikan arahan dan masukan selama proses penyusunan karya ilmiah.
2. Bapak Dr. Albertus Joko Santoso, M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah dengan tekun, sabar dan perhatian memberikan arahan dan masukan selama proses penyusunan karya ilmiah.
3. Bapak Ir. Djoko Budi Setyohadi, M.Eng., P.hD., selaku Ketua Program Studi Magister Informatika yang telah memberi motivasi dan semangat kepada penulis.

4. Bapak dr. Asdi Yudiono, selaku dokter yang telah memberikan data dan mengajari penulis tentang ilmu iridologi sehingga karya tulis dapat terselesaikan.
5. Bapak Agustinus Sukaryadi dan Ibu Maria Wahyuni selaku orang tua penulis yang dengan sabar menyemangati sehingga pembuatan karya tulis dapat terselesaikan.
6. Monica Warih Widi Krisanti selaku adik kandung penulis yang memberikan semangat.
7. Teman-teman Magister Informatika seangkatan penulis.
8. Kepada teman-teman yang selalu bertanya “Kapan selesai?” yang secara tidak langsung memberi semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, namun telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis.

Semoga karya ilmiah yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pembaca pada umumnya. Penulis menyadari bahwa penulisan karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sehingga dapat dijadikan masukan untuk penyempurnaan karya ilmiah ini.

## INTISARI

Iris mata setiap orang berbeda satu sama lain bahkan orang yang kembar identik sekalipun dan mempunyai struktur yang kompleks. Dalam bidang biometric, iris mata membawa informasi yang sangat penting berkaitan dengan kesehatan maupun informasi lain. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi kemungkinan gangguan kesehatan yang dialami pasien berdasarkan pengenalan iris mata. Gangguan pencernaan, kolesterol, dan stress merupakan studi kasus penelitian yang diambil. Metode pengenalan iris mata menggunakan pendekatan algoritma pembelajaran mendalam dengan arsitektur convolutional neural network. Teknik tersebut akan digunakan untuk mengenali bagian-bagian iris mata, kemudian diklasifikasikan berdasarkan pelabelan yang sudah dilakukan dan dikonfirmasi keakuratan oleh dokter yang sudah berpengalaman dalam iridology. Penggunaan teknik deep learning dalam penelitian ini memberikan tingkat akurasi tertinggi sebesar 81.92%.

Kata Kunci: iridology, deep learning, biometric, convolutional neural network, iris



## **ABSTRACT**

*Each person's eyes are different from each other's even identical twins and have complex structures. In the field of biometrics, iris brings very important information relating to health and other information. The purpose of this study was to detect the possibility of health problems experienced by patients based on the recognition of the iris. Digestive disorders, cholesterol, and stress are case studies of research taken. The iris recognition method uses a deep learning algorithm approach with a convolutional neural network architecture. The technique will be used to recognize the iris, then classified based on the labeling that has been done and confirmed the accuracy by doctors who are experienced in iridology. The use of deep learning techniques in this study provides the highest level of accuracy of 81.92%.*

*Keywords: iridology, deep learning, biometrics, convolutional neural network, iris*

## DAFTAR ISI

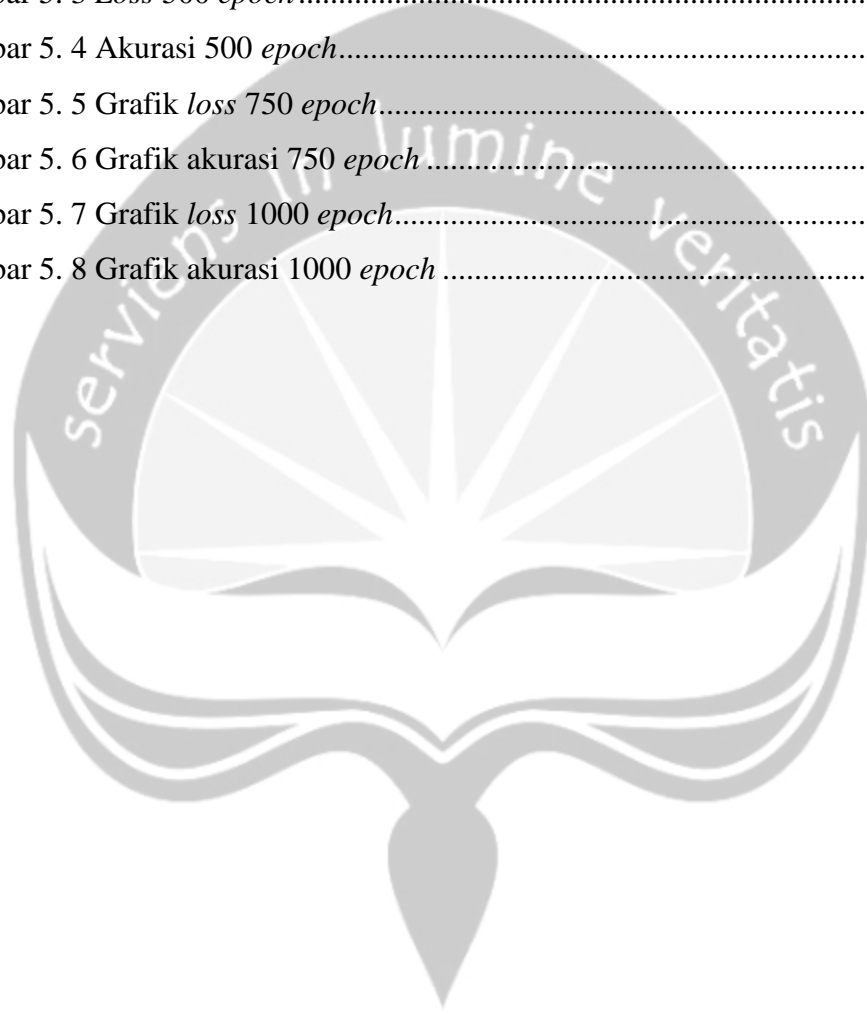
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TESIS .....	ii
PENGESAHAN TESIS .....	iii
PERNYATAAN HASIL KARYA.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI. ....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	4
1.3.Batasan Masalah .....	4
1.4.Keaslian Penelitian.....	4
1.5.Manfaat Penelitian .....	5
1.6.Tujuan Penelitian .....	5
1.7.Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	13
3.1. Mata .....	13
3.2. Iridologi .....	16
3.3. Gangguan Pencernaan .....	18
3.4. Kolesterol .....	20
3.5. Stress .....	21
3.6. Citra Digital. ....	21
3.7. Kecerdasan Buatan.....	23

3.8. Machine Learning .....	24
3.9. Deep Learning.....	29
3.10 Convolutional neural network.....	30
3.11 Convolutional layer.....	32
3.12 Pooling layer .....	33
3.13 Fungsi Aktivasi .....	33
3.14 Stochastic Gradient Descent .....	37
3.15 Fully Connected Layer .....	38
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. Alat dan Bahan.....	40
4.2. Perangkat Keras .....	42
4.3. Perangkat Lunak.....	42
4.4 Alur Kerja Penelitian.....	43
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>
5.1. Hasil Pelatihan .....	57
5.2. Hasil Pengujian .....	57
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
6.1. Kesimpulan .....	61
6.2. Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bagan iridologi (Bernard Jensen).....	2
Gambar 3. 1 Struktur Mata.....	14
Gambar 3. 2 Bagan iridologi pertama.....	17
Gambar 3. 3 Chart Iridology yang dikembangkan Bernard Jensen .....	17
Gambar 3. 4 Zona gangguan pencernaan.....	19
Gambar 3. 5 Sodium ring.....	20
Gambar 3. 6 Lingkaran stress.....	21
Gambar 3. 7 Bagian-bagian A.....	23
Gambar 3. 8 Perbandingan <i>machine learning</i> dan tradisional program.....	25
Gambar 3. 9 <i>Supervised learning</i> .....	26
Gambar 3. 10 <i>Unsupervised learning</i> .....	27
Gambar 3. 11 <i>Semi supervised learning</i> .....	27
Gambar 3. 12 <i>Reinforcement learning</i> .....	28
Gambar 3. 13 Contoh <i>neuron</i> dan layer pada pembelajaran mendalam .....	30
Gambar 3. 14 Contoh arsitektur CNN.....	31
Gambar 3. 15 Ilustrasi <i>convolutional layer</i> .....	32
Gambar 3. 16 Pooling layer dengan max pool.....	33
Gambar 3. 17 Fungsi aktivasi linear .....	34
Gambar 3. 18 Aktivasi sigmoid .....	35
Gambar 3. 19Aktivasi tanh .....	36
Gambar 3. 20 Aktivasi ReLU .....	37
Gambar 3. 21 <i>fully connected layer</i> .....	39
Gambar 4. 1 dataset iris mata.....	40
Gambar 4. 2 Dataset setelah <i>preprocessing</i> .....	41
Gambar 4. 3 Alur kerja penelitian.....	43
Gambar 4. 4 Penggalan <i>code load dataset</i> .....	47
Gambar 4. 5 Penggalan code arsitektur CNN.....	48

Gambar 4. 6 Proses pelatihan.....	49
Gambar 4. 7 Proses pengujian.....	50
Gambar 5. 1 Grafik <i>loss</i> 250 <i>epoch</i> .....	51
Gambar 5. 2 Akurasi 250 <i>epoch</i> .....	52
Gambar 5. 3 <i>Loss</i> 500 <i>epoch</i> .....	53
Gambar 5. 4 Akurasi 500 <i>epoch</i> .....	53
Gambar 5. 5 Grafik <i>loss</i> 750 <i>epoch</i> .....	54
Gambar 5. 6 Grafik akurasi 750 <i>epoch</i> .....	55
Gambar 5. 7 Grafik <i>loss</i> 1000 <i>epoch</i> .....	56
Gambar 5. 8 Grafik akurasi 1000 <i>epoch</i> .....	56



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian .....	10
Tabel 4.1 Konfigurasi parameter .....	47
Tabel 4.2 Penjelasan variabel. ....	48
Tabel 5.1 Hasil keseluruhan pelatihan dan pengujian .....	60

