

**SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA  
MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK DAN ALGORITMA ARTIFICIAL  
NEURAL NETWORK**

**SKRIPSI SARJANA INFORMATIKA**



**Oleh:**

**ERLANGGA LEXY RAMADHAN**

**197064516093**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA**

**202**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN  
ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK



Erlangga Lexy Ramadhan

197064516093

Dosen Pembimbing 1

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Endah Tri Esthi H.", written over a faint rectangular box.

Ir. Endah Tri Esthi H., MMSI.

Dosen Pembimbing 2

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Agus Iskandar", written over a faint rectangular box.

Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom.


## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Agustus 2023

  
METERAI  
TEMPEL  
131A0614805503  
Erlangga Lexy  
Ramadhan  
197064516093

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir dengan judul :

**SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA  
MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK DAN ALGORITMA ARTIFICIAL**

**NEURAL NETWORK**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Akhir Semester Genap 2022-2023 pada tanggal 16 Agustus Tahun 2023



Dosen Pembimbing I

*[Signature]*  
Ir. Endah Tri Esthi H., MMSI,  
0314106802

Ketua Program Studi

*[Signature]*  
Retih Titi Komala Sari, ST,MM, MMSI  
0103150850

**LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG  
DIREVISI**

Nama : Erlangga Lexy Ramadhan  
NPM : 197064516093  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Informatika  
Tanggal Sidang : 16 Agustus 2023


JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN  
ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**EXPERT SYSTEM FOR EYE DISEASE DETECTION USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM AND  
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK ALGORITHM**

**TANDA TANGAN DAN TANGGAL**

Pembimbing I	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023
 Endah Tri Esthi H.		

**LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG  
DIREVISI**

Nama : Erlangga Lexy Ramadhan  
NPM : 197064516093  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Informatika  
Tanggal Sidang : 16 Agustus 2023

JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

**SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN  
ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

**EXPERT SYSTEM FOR EYE DISEASE DETECTION USING  
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM AND  
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK ALGORITHM**

**TANDA TANGAN DAN TANGGAL**

<b>Pembimbing 2</b>	<b>Ka. Prodi</b>	<b>Mahasiswa</b>
TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023	TGL : 24 Agustus 2023
		

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS**

## Halaman Pernyataan Orisinalitas

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil penelitian, pemikiran saya sendiri. Sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Nasional.

Apabila dikemudian hari terdapat ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Nasional.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erlangga Lexy Ramadhan

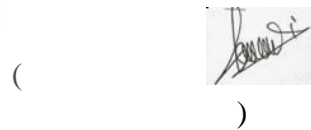
NPM : 197064516093

Judul Skripsi : SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA  
MENGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK DAN ALGORITMA ARTIFICIAL  
NEURAL NETWORK

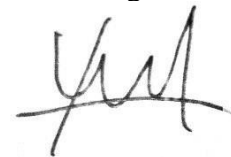
Pembimbing I : Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI



Pembimbing II : Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom



Jakarta, 12 Agustus 2023



Erlangga Lexy Ramadhan

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS SARJANA**

**SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATAMENGGUNAKAN  
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN  
ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**



**Ir. Endah Tri Esti Handayani,**  
MMSI

**Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom**



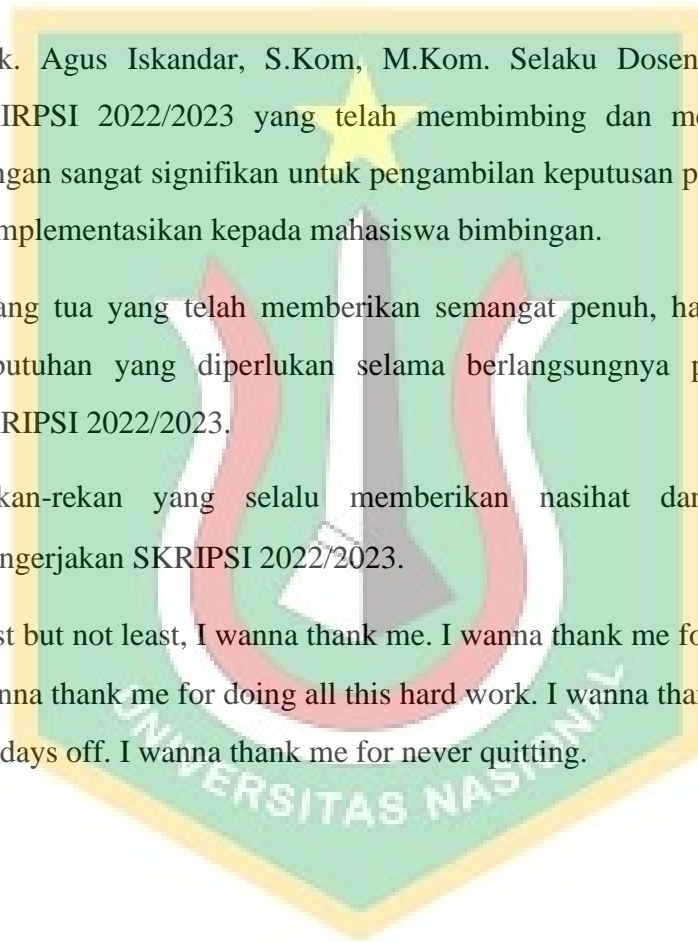
## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kemudahan sehingga dapat menyelesaikan SKRIPSI/Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Tanpa pertolongan-Nya tentu tidak akan sanggup untuk menyelesaikan SKRIPSI/Tugas Akhir dengan judul **“SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK”** ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita, yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di akhirat nanti.

Mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat sehat-Nya, baik itu berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga mampu untuk memenuhi syarat kelulusan untuk mengambil gelar **Sarjana Komunikasi (S.Kom)**. Dalam kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan rasa terimakasih dengan pihak-pihak yang telah banyak membantu dan membimbing dalam melaksanakan SKRIPSI/Tugas Akhir sampai tersusunya penulisan ini kepada :

1. Ibu. Dr. Septi Andryana, S.Kom., MMSI. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informasi Universitas Nasional.
2. Ibu. Aris Gunaryati, S.Si., MMSI. Selaku Wakil Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informasi Universitas Nasional.
3. Ibu. Ratih Titih Komalasari, S.T., M.M., MMSI. Selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Nasional.
4. Ibu. Rima Tamara Aldisa, S.Kom., M.Kom. Selaku Wakil Program Studi Infromatika Universitas Nasional.
5. Bpk. Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom. Selaku Dosen Penguji 1 pada SKRIPSI 2022/2023.

6. Ibu. Ira Diana Solihati, S.Si., MMSI. Selaku Dosen Penguji 2 pada SKRIPSI 2022/2023.
7. Ibu. Ir. Endah Tri Esti Handayani, MMSI. Selaku Dosen Pembimbing 1 SKRIPSI 2022/2023 yang telah membimbing dengan baik dan penuh semangat serta ide pikiran yang telah dituangkan kepada mahasiswa bimbingan.
8. Bpk. Agus Iskandar, S.Kom, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 2 SKRIPSI 2022/2023 yang telah membimbing dan memberikan saran dengan sangat signifikan untuk pengambilan keputusan pada metode yang diimplementasikan kepada mahasiswa bimbingan.
9. Orang tua yang telah memberikan semangat penuh, harapan, doa serta kebutuhan yang diperlukan selama berlangsungnya proses penulisan SKRIPSI 2022/2023.
10. Rekan-rekan yang selalu memberikan nasihat dan waktu untuk mengerjakan SKRIPSI 2022/2023.
11. Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting.



Dengan menyadari bahwa sebagai manusia biasa, tidak terlepas dari keterbatasan dan kelemahan. Sehingga penulisan SKRIPSI/Tugas Akhir ini masih jauh dari kata Sempurna dan masih terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Menyadari sepenuhnya bahwa masih ada kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata bahasanya untuk itu, dapat diharapkan kritik serta saran untuk penulisan SKRIPSI/Tugas Akhir ini, supaya nantinya penulisan ini dapat menjadi penulisan yang lebih baik lagi.

Demikian, semoga penulisan SKRIPSI/Tugas Akhir ini dapat bermanfaat. Terima kasih.



Jakarta, 12 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Erlangga Lexy Ramadhan'.

Erlangga Lexy Ramadhan

197064516093

## Daftar Isi

Daftar Isi.....	ii
Daftar Table .....	iii
Daftar Gambar.....	iv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>3</b>
1.1 Latar Belakang .....	3
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Kontribusi .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Sistem Pakar.....	6
2.2 Convolutional Neural Network.....	6
2.3 Artificial Neural Network.....	7
2.4 Python.....	7
2.5 TensorFlow.....	8
2.6 NumPy .....	8
2.7 Flask .....	8
2.8 Klasifikasi .....	9
2.9 Studi Literatur.....	9
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>
3.1 Lokasi Penelitian .....	17
3.2 Waktu Penelitian.....	17
3.3 Penentuan Subjek Penelitian .....	18
3.4 Fokus Penelitian.....	18
3.5 Sumber Data .....	18
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	18
3.7 Desain Penelitian .....	19
3.7.1 Tahap Penelitian .....	19
3.7.2 Perancangan Aplikasi .....	20
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan</b> .....	<b>21</b>
4.1 Implementasi Aplikasi.....	21
4.1.1 Implementasi Halaman Algoritma CNN Classification .....	21
4.1.2 Implementasi Image Input .....	21
4.1.3 Implementasi Hasil Klasifikasi (Classification Result) .....	22
4.1.4 Implementasi Halaman Algoritma ANN Classification .....	22
4.1.5 Implementasi Image Input .....	23

4.1.6	Implementasi Hasil Klasifikasi (Classifitacion Result)	24
4.2	Pengambilan Data	24
4.3	Memuat Dataset	24
4.4	Pre-Processing	25
4.5	Pelatihan Model Xception	26
4.6	Model Artificial Neural Network (ANN)	32
4.7	Hasil pengujian Algoritma CNN	34
4.8	Hasil pengujian Algoritma ANN	36
4.9	Evaluasi	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>39</b>
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>40</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Tabel Studi Literatur .....	9
Tabel 3 1 Tabel Waktu Pelaksanaan .....	17



## Daftar Gambar

Gambar 4. 1 Implementasi Halaman Algoritma CNN Classification.....	21
Gambar 4. 2 Implementasi Image Input .....	21
Gambar 4. 3 Implementasi Hasil Klasifikasi (Classification Result) .....	22
Gambar 4. 4 Gambar 4.4 Halaman Algoritma ANN Clasification.....	22
Gambar 4. 5 Gambar 4.5 Implementasi Image Input.....	23
Gambar 4. 6 Gambar 4.6 Implementasi Hasil Klasifikasi .....	24
Gambar 4. 7 Memuat dataset .....	25
Gambar 4. 8 Source code library Xception.....	26
Gambar 4. 9 Kode sumber download data dan konstruksi struktur Xception .....	27
Gambar 4. 10 Hasil struktur pada model Xception.....	28
Gambar 4. 11 Source code untuk memuat dataset dalam sistem .....	29
Gambar 4. 12 Source code Training data.....	30
Gambar 4. 13 Source code import library CNN .....	31
Gambar 4. 14 Source code model CNN.....	31
Gambar 4. 15 Source code import library ANN .....	33
Gambar 4. 16 Source code model ANN.....	33
Gambar 4. 17 Grafik hasil pengujian Algoritma CNN .....	34
Gambar 4. 18 Confusion matrix Algoritma CNN.....	35
Gambar 4. 19 Grafik hasil pengujian Algoritma ANN.....	36
Gambar 4. 20 Confusion Matrix Algoritma ANN.....	37
Gambar 4. 21 Classification Report Algoritma CNN.....	38
Gambar 4. 22 Classification Report Algoritma ANN.....	38



## ABSTRAK

Indra adalah alat dalam sistem panca indra manusia yang mengenali atau merasakan lingkungan sekitarnya. Informasi yang diterima diproses otomatis, memungkinkan manusia memperoleh dan mengolah informasi sekitar. Mata adalah panca indra penting dalam aktivitas harian. Namun, sensitivitasnya menyebabkan rentannya terhadap penyakit. Jumlah penderita penyakit mata meningkat pesat, namun terbatasnya tenaga ahli menghambat diagnosis. Sistem pakar menggunakan pengetahuan manusia untuk pemecahan masalah. Program ini didasarkan pada pengetahuan pakar. Deep Learning adalah pembelajaran dengan artificial neural network. Seperti otak manusia, jaringan neuron kompleks terbentuk melalui koneksi antar-neuron. Convolutional Neural Network (CNN) sering digunakan dalam Deep Learning untuk mengatasi kekurangan metode sebelumnya, seperti deformasi gambar input. Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau Artificial Neural Network (ANN) meniru proses otak manusia. Neural Network memproses dan mengirimkan informasi antara-neuron, mampu belajar dan beradaptasi dengan lingkungan baru. Penelitian ini Menggunakan Convolutional Neural Network dan Artificial Neural Network untuk deteksi penyakit mata dan Menerapkan Convolutional Neural Network dan Artificial Neural Network dalam deteksi penyakit mata. Tujuan dibuatnya penelitian ini adalah Mengembangkan sistem pakar deteksi penyakit mata dengan Convolutional Neural Network dan Artificial Neural Network serta Menguji hasil deteksi penyakit mata dari sistem. Disimpulkan pada perhitungan yang didasarkan pada 4 kelas termasuk presisi, recall, f1-score, dan dukungan, perhitungan ini berfokus pada akurasi. Hasilnya menunjukkan Algoritma CNN (akurasi 0,83) mengungguli Algoritma ANN (akurasi 0,82), menyoroti superioritas Algoritma CNN dalam akurasi. Dengan perhitungan ini dan program perekaman medis untuk deteksi penyakit mata, penelitian ini memberikan efisiensi dan efektivitas.

Kata Kunci : Algoritma Convolutional Neural Network, Algoritma Artificial Neural Network, Pendeteksi Penyakit Mata



## ABSTRACT

The senses are tools within the human sensory system that recognize or perceive the surrounding environment. The received information is automatically processed, enabling humans to acquire and process information about their surroundings. The eye is a vital sense organ in daily activities. However, its sensitivity makes it susceptible to diseases. The number of eye disease patients is rapidly increasing, yet limited expertise hampers diagnosis. Expert systems utilize human knowledge for problem-solving. These programs are built upon expert knowledge. Deep Learning involves learning through artificial neural networks. Similar to the human brain, complex networks of neurons form through interconnections. Convolutional Neural Networks (CNN) are frequently employed in Deep Learning to overcome shortcomings of prior methods, such as input image deformations. Artificial Neural Networks (ANN) emulate the human brain's processes. Neural networks process and transmit information between neurons, capable of learning and adapting to new environments. This research utilizes Convolutional Neural Networks and Artificial Neural Networks for eye disease detection and applies them for the same purpose. The objective is to develop an expert system for eye disease detection using Convolutional Neural Networks and Artificial Neural Networks and to test the results of the system's disease detection. Concluding the calculations based on the 4 classes including precision, recall, f1score, and support, the focus is on accuracy. The results show that the CNN algorithm (accuracy 0.83) surpasses the ANN algorithm (accuracy 0.82), highlighting CNN's superiority in accuracy. With these calculations and the medical recording program for eye disease detection, this research provides efficiency and effectiveness.

Keywords: Convolutional Neural Network Algorithm, Artificial Neural Network Algorithm, Eye Disease Detector