

**PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI KATARAK BERBASIS
WEBSITE MENGGUNAKAN METODE CNN
(*Convolutional Neural Network*)
DI RUMAH SAKIT MATA PASURUAN**

SKRIPSI



Oleh:

AGUS MARDIANTO

NPM 2158201000003

**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MERDEKA PASURUAN**

2025

**PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI KATARAK BERBASIS
WEBSITE MENGGUNAKAN METODE CNN
(*Convolutional Neural Network*)
DI RUMAH SAKIT MATA PASURUAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
program Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:

AGUS MARDIANTO

NPM 2158201000003

**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MERDEKA PASURUAN**

2025

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI
PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI KATARAK BERBASIS
WEBSITE MENGGUNAKAN METODE CNN
(Convolutional Neural Network)
DI RUMAH SAKIT MATA PASURUAN

Nama : Agus Mardianto

NPM : 2158201000003

Program Studi : Rekayasa Perangkat Lunak

Pasuruan, 28 April 2025

Telah diperiksa dan disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Muslim Alamsyah, S.Kom., M.M., M.Kom.)

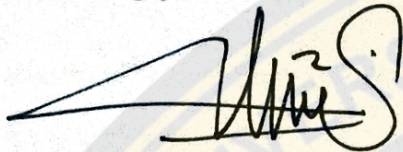
NIDN.0701037004

(Mohamad Khoiron, S.Kom., M.Kom.)

NIDN.0709019302

PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI

Proposal Skripsi oleh Agus Mardianto ini
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 28 April 2025
Ketua Penguji



(Muhammad Mahrus Ali, S.Kom., M.Kom.)

NIDN 0721129003

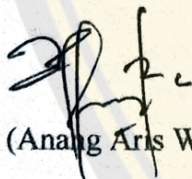
Penguji I



(Rudi Hariyanto, S.Kom., M.T.)

NIDN.0718018401

Penguji II



(Anang Aris Widodo, S.Kom., M.T.)

NIDN.0702038102

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Informasi



Dr. Muhammad Misdram, S.Kom., M.Kom.
NIDN 0717046704

Mengetahui,

Ketua Program Studi RPL



Muhammad Mahrus Ali, S.Kom., M.Kom
NIDN 0721129003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Mardianto

NPM : 2158201000003

Jurusan/Program Studi : Rekayasa Perangkat Lunak

Fakultas/Program : Teknologi Informasi

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa **skripsi** yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan **bahwa skripsi** ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pasuruan, 28 April 2025

Yang membuat pernyataan



Agus Mardianto
2158201000003

ABSTRAK

Mardianto, Agus. 2025. *Pengembangan Sistem Deteksi Katarak Berbasis Website Dengan Menggunakan Cnn Di Rumah Sakit Mata Pasuruan*. Program Study Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka Pasuruan

Pembimbing : (I) Muslim Alamsyah, S.Kom., M.M., M.Kom.,

(II) Mohamad Khoiron, S.Kom., M.Kom.,

Kata kunci : deteksi katarak, CNN, website, klasifikasi citra, *deep learning*, *Flask*

Katarak merupakan penyebab utama kebutaan di Indonesia, namun proses diagnosis yang masih manual di rumah sakit menyebabkan deteksi dini menjadi lambat dan tidak efisien. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem deteksi katarak berbasis website dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) di Rumah Sakit Mata Pasuruan. Sistem ini dirancang untuk mengklasifikasikan citra mata menjadi dua kelas, yaitu normal dan katarak, dengan menggunakan model CNN yang dilatih pada dataset berisi 512 citra. Model CNN dibangun dengan arsitektur tiga *convolutional layers*, *max pooling*, dan *dense layer* dengan fungsi aktivasi ReLU dan sigmoid, serta diintegrasikan melalui backend berbasis Flask dan layanan ngrok untuk koneksi dengan model yang berjalan di Google Colab. Evaluasi dilakukan menggunakan data validasi sebesar 20% dari dataset dengan hasil akurasi 97%, precision 1.00, recall 0.94 untuk kelas katarak, dan recall 1.00 untuk kelas normal. Sistem berhasil mendeteksi katarak secara otomatis dengan hasil akurat dan antarmuka ramah pengguna, serta mendukung layanan diagnosis awal di rumah sakit dengan lebih cepat dan efisien.

ABSTRACT

Mardianto, Agus. 2025. *Development of a Web-Based Cataract Detection System Using CNN at Pasuruan Eye Hospital*. Thesis, Informatics Study Program, Faculty of Information Technology, Merdeka University of Pasuruan.

Adviser : (I) Muslim Alamsyah, S.Kom., M.M., M.Kom.,
(II) Mohamad Khoiron, S.Kom., M.Kom.,

Keywords: *cataract detection, CNN, website, image classification, deep learning, Flask*

Cataracts are the leading cause of blindness in Indonesia. However, the manual diagnostic process in hospitals often results in delayed and inefficient early detection. This study aims to develop a web-based cataract detection system using a Convolutional Neural Network (CNN) at Pasuruan Eye Hospital. The system is designed to classify eye images into two categories: normal and cataract, utilizing a CNN model trained on a dataset of 512 images. The CNN architecture consists of three convolutional layers, max pooling, and dense layers with ReLU and sigmoid activation functions. The model is integrated using a Flask-based backend and ngrok service to connect with the model running on Google Colab. Evaluation was conducted using a validation set comprising 20% of the dataset, resulting in an accuracy of 97%, a precision of 1.00, a recall of 0.94 for the cataract class, and a recall of 1.00 for the normal class. The system successfully performs automatic cataract detection with high accuracy and a user-friendly interface, supporting faster and more efficient preliminary diagnosis services in hospitals.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul *“Pengembangan Sistem Deteksi Katarak Berbasis Website Menggunakan Metode CNN di Rumah Sakit Mata Pasuruan”* ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Pasuruan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Sulistyawati, M.P., selaku Rektor Universitas Merdeka Pasuruan.
2. Dr. Muhammad Misdram, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi.
3. Bapak Muhammad Mahrus Ali, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak.
4. Bapak Muslim Alamsyah, S.Kom., M.M., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Mohamad Khoiron, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan arahan, masukan, serta motivasi selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.

5. Keluarga tercinta atas segala do'a, dukungan moral maupun material, serta semangat yang tiada henti.
6. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak angkatan 2021 yang telah menjadi mitra diskusi dan berbagi pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi referensi yang berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi informasi dan kecerdasan buatan.

Pasuruan, 28 April 2025

Penulis

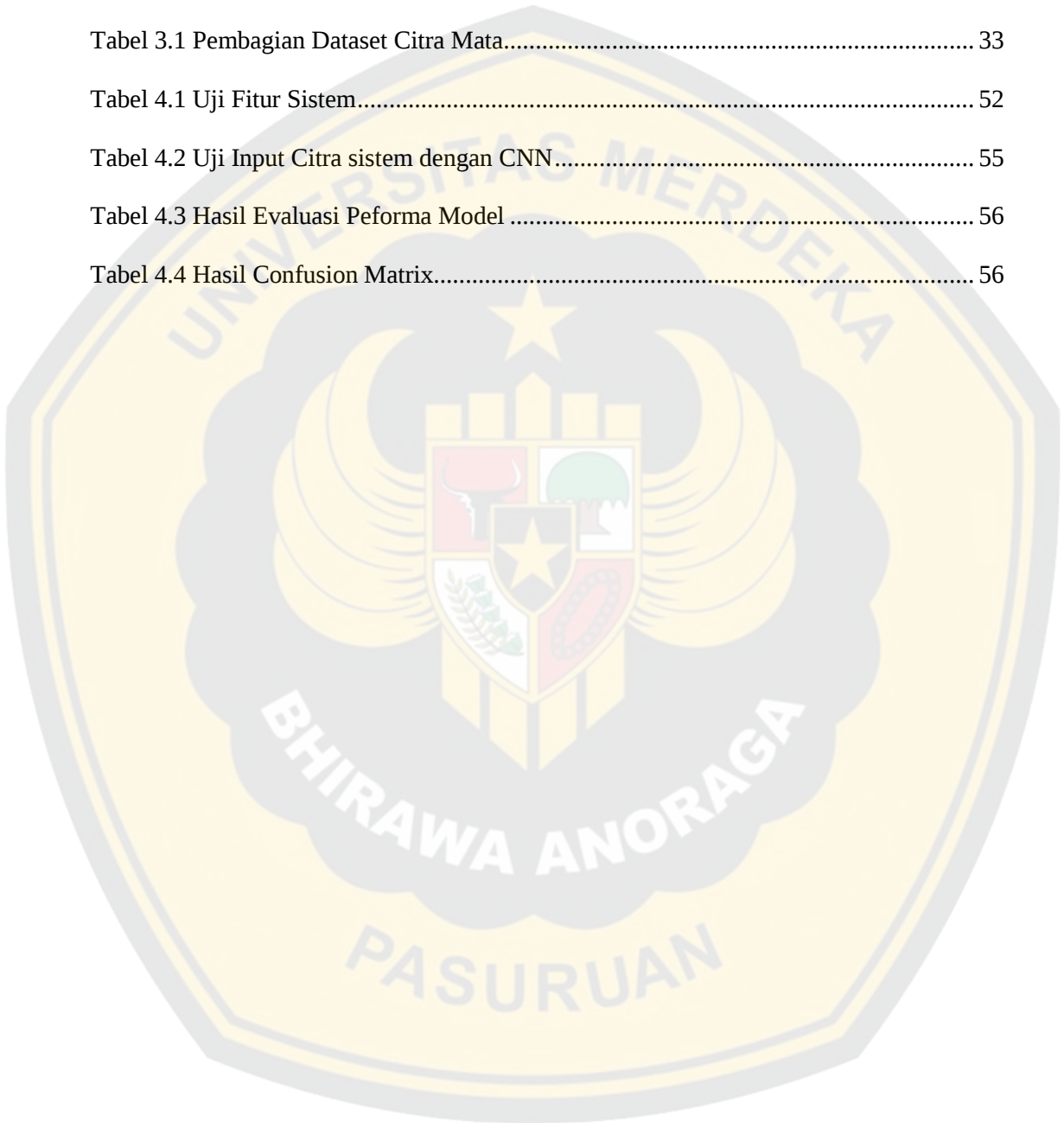
DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Katarak	9
2.2.2 Citra Digital	12
2.2.3 Deep Learning	15
2.2.4 Convolutional Neural Network (CNN)	17
2.2.5 Website.....	21
2.2.6 Pengembangan Website dengan Metode Waterfall.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Rancangan Penelitian.....	24
3.2 Identifikasi Masalah.....	25
3.3 Studi Literatur.....	26
3.4 Pengumpulan Data.....	29
3.5 Analisa Data	29
3.5.1 Kebutuhan Fungsional.....	29
3.5.2 Kebutuhan Non Fungsional	30
3.5.3 Kebutuhan Perangkat Keras	30

3.5.4 Kebutuhan Perangkat Lunak	31
3.5.5 Dataset Citra Mata	32
3.5.6 Evaluasi Hasil Model CNN	33
3.5.7 Stakeholders sistem	34
3.6 Perancangan Sistem	34
3.6.1 Arsitektur Sistem	34
3.6.2 Desain Antarmuka	36
3.6.3 Model CNN	37
3.6.4 Integrasi Sistem	38
3.6.5 Flowchart	38
3.6.6 Use Case Diagram	40
3.6.7 DFD Level 0 dan Level 1	41
3.6.8 Entity Relation Diagram (ERD)	44
3.6.9 Implementasi Sistem	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Implementasi Sistem	49
4.1.1 Pengujian sistem	52
4.2 Implementasi Model CNN	53
4.2.1 Evaluasi Model CNN	55
4.2.2 Performa Model CNN	56
BAB V PENUTUP	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58
BIOGRAFI PENULIS	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Pembagian Dataset Citra Mata.....	33
Tabel 4.1 Uji Fitur Sistem.....	52
Tabel 4.2 Uji Input Citra sistem dengan CNN.....	55
Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Peforma Model	56
Tabel 4.4 Hasil Confusion Matrix.....	56



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Arsitektur CNN (Convolutional Neural Network).....	21
2.2 Tahapan pengembangan sistem dengan metode waterfall	23
3.1 Alur Penelitian	24
3.2 Citra Mata Normal dan Citra Mata Katarak.....	33
3.3 Arsitektur Sistem Deteksi Katarak.....	35
3.4 Flowchart Sistem Deteksi Katarak Berbasis Website	39
3.5 Use Case Diagram.....	40
3.6 DFD Level 0 Sistem Deteksi Katarak Berbasis CNN.....	41
3.7 DFD Level 1 Sistem Deteksi Katarak Berbasis CNN.....	43
3.8 ERD Sistem Deteksi Katarak Berbasis CNN.....	43
4.1 Halaman Prediksi	50
4.2 Hasil Deteksi Katarak	50
4.3 Halaman Riwayat Deteksi.....	51
4.4 Halaman Statisitk Kunjungan.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Gantt Chart Perencanaan Penelitian	58
Lampiran 2. Desain Antarmuka Halaman Prediksi.....	59
Lampiran 3. Desain Antarmuka Halaman Hasil Prediksi	60
Lampiran 4. Desain Antarmuka Halaman Riwayat Pasien.....	61
Lampiran 5. Desain Antarmuka Halaman Statistik Kunjungan Pasien	62
Lampiran 6. Skrip Program Model CNN.....	63
Lampiran 7. Hasil Wawancara.....	65
Lampiran 8. Hasil Observasi (Tampilan Aplikasi Slit-Lamp).....	66
Lampiran 9. Cek Plagiasi Perpustakaan.....	67