



**IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) UNTUK  
IDENTIFIKASI PENYAKIT *DRY EYE DISEASE* BERDASARKAN GAMBAR**

**SKRIPSI**

**Fajar Arief Wibowo**

**211420460**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS BINA DARMA**

**2025**



**IMPLEMENTASI *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)* UNTUK  
IDENTIFIKASI PENYAKIT *DRY EYE DISEASE* BERDASARKAN GAMBAR**

**Fajar Arief Wibowo**

**211420460**

**Skripsi ini diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana  
Komputer**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS BINA DARMA**

**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Implementasi Convolution Neural Network (CNN) Untuk  
Identifikasi Penyakit Dry Eye Disease Berdasarkan Gambar**

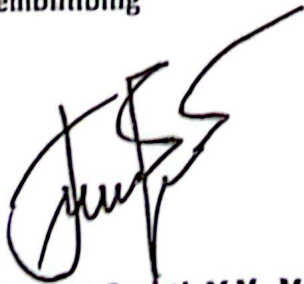
**Fajar Arief Wibowo**

**211420060**

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika**

**Palembang, 21 Agustus 2025  
Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma  
Dekan,**

**Pembimbing**



**Firamon Syakti, M.M., M.Kom.**



Universitas Bina Darma  
Fakultas Sains Teknologi

**Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM**

## HALAMAN PERSETUJUAN

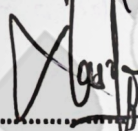
Skripsi Berjudul "Implementasi Convolution Neural Network (CNN) Untuk Identifikasi Penyakit Dry Eye Disease Berdasarkan Gambar" Oleh "Fajar Arief Wibowo", telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Kamis tanggal 21 Agustus 2025.

### Komisi Penguji

1. Ketua : Firamon Syakti, M.M., M.Kom.
2. Anggota : Prof. Dr. Edi Surya Negara, M.Kom.
3. Anggota : R.M. Nasrul Halim D., M.Kom.

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

Mengetahui,  
Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma  
Ketua,

  
Universitas Bina Darma  
Fakultas Sains Teknologi

Alek Wijaya, S.Kom., M.I.T.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Arief Wibowo

NIM : 211420460

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (Skripsi) adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya ;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya dengan arahan dari tim pembimbing ;
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan ;
4. Saya bersedia tugas skripsi, di cek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta di unggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring ;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku ;

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 21 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



Fajar Arief Wibowo

NIM : 211420460

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Seseorang menjadi kuat bukan karena ia tidak pernah jatuh, tapi karena ia selalu bangkit setelah terjatuh.”*

*“Bahkan seseorang yang merasa paling lemah pun memiliki kekuatan untuk mengubah dunia maka jangan pernah menyalahkan takdir. Bentuklah jalanmu sendiri.”*

(Terinspirasi dari tokoh Naruto Uzumaki)

Dengan segala kerendahan hati, karya sederhana ini saya persembahkan untuk:

**Ayah dan Ibu tercinta,**

Yang telah menjadi sumber inspirasi, kekuatan, dan semangat dalam setiap perjalanan hidup saya. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus, doa yang senantiasa mengiringi, serta dukungan yang tak pernah surut.

Segala pencapaian ini tidak lepas dari pengorbanan dan ketulusan kalian. Semoga hasil ini dapat menjadi wujud kecil dari rasa terima kasih dan kebanggaan bagi kalian.

## ABSTRAK

*Dry Eye Disease* (DED) adalah gangguan pada permukaan mata yang terjadi akibat ketidakseimbangan produksi maupun kualitas air mata, sehingga menyebabkan rasa tidak nyaman dan gangguan penglihatan. Teknik diagnosis tradisional seperti *Schirmer's Test* dan *Tear Breakup Time* (TBUT) masih memiliki kelemahan, di antaranya subjektivitas penilaian dan keterbatasan akses di wilayah yang minim fasilitas medis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 untuk mendeteksi DED melalui analisis gambar mata statis yang diambil menggunakan kamera ponsel, agar diagnosis menjadi lebih cepat dan akurat. Model CNN dirancang dengan input citra beresolusi  $224 \times 224$  piksel, *filter*  $3 \times 3$ , dan dilatih selama 10 epoch menggunakan 599 data latih. Hasil pelatihan menunjukkan akurasi sebesar 94,61%, sedangkan akurasi validasinya mencapai 98,32%. Evaluasi performa model menggunakan metrik akurasi, *presisi*, *recall*, *F1-score*, serta spesifisitas. Secara keseluruhan, model berhasil mencapai akurasi 96,6% dengan *F1-score* di atas 0,96 dan *spesifisitas* sebesar 0,93. Pengujian sistem pada 204 data uji baru menunjukkan distribusi hasil prediksi sebesar 52,94% untuk kelas Normal dan 47,06% untuk kelas DED. Hasil ini membuktikan bahwa model CNN mampu mengklasifikasikan DED secara efektif dan berpotensi mendukung proses diagnosis secara otomatis.

**Kata Kunci:** *Dry Eye Disease*, *Convolutional Neural Network*, *Deep Learning*, Oftalmologi, Diagnosis Otomatis.

## ABSTRACT

*Dry Eye Disease (DED) is a disorder of the ocular surface that occurs due to an imbalance in tear production and quality, resulting in discomfort and visual impairment. Traditional diagnostic techniques such as the Schirmer's Test and Tear Breakup Time (TBUT) still have weaknesses, including subjective assessment and limited access in areas with minimal medical facilities. Therefore, this study aims to apply a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm with VGG16 architecture to detect DED through the analysis of static eye images taken using a mobile phone camera, for faster and more accurate diagnosis. The CNN model was designed with input images with a resolution of 224x224 pixels, a 3x3 filter, and was trained for 10 epochs using 599 training data. The training results showed an accuracy of 94.61%, while the validation accuracy reached 98.32%. Model performance evaluation used accuracy, precision, recall, F1-score, and specificity metrics. Overall, the model achieved 96.6% accuracy with an F1-score above 0.96 and a specificity of 0.93. System testing on 204 new test datasets showed a distribution of prediction results of 52.94% for the Normal class and 47.06% for the DED class. These results demonstrate that the CNN model is capable of effectively classifying DED and has the potential to support automated diagnosis.*

**Keywords:** *Dry Eye Disease, Convolutional Neural Network, Deep Learning, Automatic Diagnosis.*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Segala rasa puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan kesempatan, suka dan maupun duka sehingga saya dapat menyelesaikan larya ini dengan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Implementasi *Convolution Neural Network* (CNN) Untuk Identifikasi Penyakit *Dry Eye Disease* Berdasarkan Gambar" Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd, M.M., selaku Rektor Universitas Bina Darma.
2. Dr. Tata Sutabri, S.Kom., M.MSI, M.KM., selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma.
3. Alek Wijaya, S.Kom., M.LT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Bina Darma.
4. Firamon Syakti, M.M., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis selama penyusunan laporan Karya Akhir ini dan menyelesaikan studi di Universitas Bina Darma.
5. Prof. Dr. Edi Surya Negara Harahap, S.Kom., M.Kom., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam penyusunan karya akhir ini.
6. R.M. Nasrul Halim D., M.Kom., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam penyusunan karya akhir ini.
7. Terimakasih kepada Orang tua, Ayah dan Ibu yang telah menjadi sumber inspirasi, kekuatan, dan semangat dalam setiap perjalanan hidup saya. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus, doa yang senantiasa mengiringi, serta dukungan yang tak pernah surut. Segala pencapaian ini tidak lepas dari pengorbanan dan ketulusan kalian. Semoga hasil ini dapat menjadi wujud kecil dari rasa terima kasih dan kebanggaan bagi kalian.
8. Terimakasih kepada Adik-adik dan keluarga besar yang telah memberikan bantuan berupa semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan karya akhir ini.
9. Terimakasih kepada teman-teman prodi Teknik Informatika Angkatan 2021 dan khususnya kelas C yang telah berjuang Bersama serta saling membantu satu sama lain.

10. Terimakasih kepada seseorang ber-NIM 185110500111022 yang sudah membantu dalam berbagai hal dan telah menyemangati serta kebersamai penulis dalam menyelesaikan karya akhir ini.
11. Terimakasih juga yuntuk teman satu bimbingan saya Ahmad Mujib yang sudah saling membantu dan menyemangati pada saat skripsi ini dibuat semoga sukses terus buat kedepannya.
12. Terimakasih untuk diri saya sendiri yang telah berjuang dan bertahan sampai di titik ini karena hal ini bukan sesuatu yang mudah "*Proud Of Myself*".

Penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, sangat diperlukan kritik dan saran yang membangun bagi penulis. Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain.

*Wassalamualaikum, Wr. Wb.*

Palembang, Oktober 2025

Penulis

**Fajar Arief Wibowo**

211420460

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 <i>Dry Eye Disease</i> (DED) .....	4
2.1.1 Definisi dan Karakteristik DED .....	4
2.1.2 Faktor Penyebab dan Metode Diagnosis Konvensional DED .....	4
2.2 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) .....	5
2.2.1 Definisi <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) .....	5
2.2.2 Konsep CNN .....	5
2.2.3 Arsitektur CNN .....	9
2.2.4 Penerapan CNN dalam Bidang Medis .....	10
2.3 <i>Augmentation</i> .....	10
2.4 <i>Confusion Matrix</i> .....	11
2.5 Google Colaboratory .....	12
2.6 Pemograman Python .....	12
2.7 Penelitian Terdahulu .....	13

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Objek Penelitian .....	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
3.2.1 Tempat Penelitian .....	15
3.2.2 Waktu Penelitian .....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	16
3.4.1 Data Primer .....	17
3.4.2 Data Sekunder.....	17
3.4.3 Struktur dan Distribusi Data .....	19
3.5 Proses <i>Preprocessing</i> .....	20
3.5.1 <i>Grayscale</i> .....	20
3.5.2 Normalisasi .....	20
3.5.3 Augmentasi .....	20
3.6 Arsitektur Model.....	21
3.7 <i>Training</i> dan <i>Validation</i> .....	23
3.8 Evaluasi .....	23
3.9 Pengujian .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Hasil.....	26
4.1.1 Hasil Pengumpulan Data.....	26
4.1.2 Hasil <i>Preprocessing</i> Data .....	26
4.1.3 Evaluasi <i>Training</i> Model .....	27
4.1.4 Hasil Evaluasi Performa Model .....	30
4.1.5 Analisis Hasil <i>Confusion Matrix</i> .....	30
4.1.6 Hasil Pengujian .....	32
4.2 Pembahasan.....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dry Eye Disease .....	4
Gambar 2. 2 Ilustrasi arsitektur CNN secara umum .....	6
Gambar 2. 3 Operasi Max Pooling .....	7
Gambar 2. 4 Ilustrasi arsitektur CNN-VGG16.....	10
Gambar 2. 5 Google Colaboratory .....	12
Gambar 2. 6 Python .....	13
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	16
Gambar 3. 2 Contoh Data Primer .....	17
Gambar 3. 3 Pelabelan Dry Eye Disease .....	18
Gambar 3. 4 Pelabelan Normal .....	18
Gambar 3. 5 Struktur Data .....	19
Gambar 3. 6 Grayscale .....	20
Gambar 3. 7 Kode Normalisasi .....	20
Gambar 3. 8 Kode Augmentasi .....	21
Gambar 3. 9 Ringkasan Model .....	22
Gambar 3. 10 Kode Pembagian Data.....	23
Gambar 3. 11 Karakteristik Pengujian.....	25
Gambar 4. 1 Hasil Pengumpulan Data .....	26
Gambar 4. 2 Hasil Grayscale .....	27
Gambar 4. 3 Hasil Augmentasi .....	27
Gambar 4. 4 Hasil Evaluasi Training Model .....	28
Gambar 4. 5 Hasil Akurasi Train dan Validasi.....	29
Gambar 4. 6 Hasil Loss Train dan Validasi .....	29
Gambar 4. 7 Hasil Evaluasi Performa Model.....	30
Gambar 4. 8 Hasil Confusion Matrix .....	30
Gambar 4. 9 Hasil Prediksi.....	32
Gambar 4. 10 Hasil Persentase Prediksi.....	33
Gambar 4. 11 Tabel Hasil Prediksi .....	33
Gambar 4. 12 Hasil Prediksi Dry Eye Disease .....	34
Gambar 4. 13 Hasil Prediksi Normal.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Menunjukkan contoh Confusion matrix.....	11
Tabel 2. 2 Ringkasan Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3. 1 Distribusi Data.....	19
Tabel 3. 2 Training dan Validasi.....	23
Tabel 4. 1 Parameter Model.....	28
Tabel 4. 2 Ringkasan Penghitungan Matrix.....	32

