

**PENINGKATAN KINERJA KLASIFIKASI PENYAKIT MATA
PADA MOBILENETV2 MENGGUNAKAN EFFICIENT
CHANNEL ATTENTION SERTA EVALUASI
PREPROCESSING CLAHE**

**LAPORAN NON-REGULER
JALUR SCIENTIST**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



Disusun oleh :

YASMIN KARTIKA ISWARI

22.11.5346

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**PENINGKATAN KINERJA KLASIFIKASI PENYAKIT MATA PADA
MOBILENETV2 MENGGUNAKAN EFFICIENT CHANNEL
ATTENTION SERTA EVALUASI PREPROCESSING CLAHE**

LAPORAN NON-REGULER

JALUR SCIENTIST

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



Disusun oleh :

YASMIN KARTIKA ISWARI

22.11.5346

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

JALUR NON-REGULER

**PENINGKATAN KINERJA KLASIFIKASI PENYAKIT MATA PADA
MOBILENETV2 MENGGUNAKAN EFFICIENT CHANNEL ATTENTION
SERTA EVALUASI PREPROCESSING CLAHE**

yang disusun dan diajukan oleh

Yasmin Kartika Iswari

22.11.5346

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal 18 Mei 2026

Dosen Pembimbing



Anna Baita, S.Kom., M.Kom

NIK. 190302290

HALAMAN PENGESAHAN

JALUR NON-REGULER

**PENINGKATAN KINERJA KLASIFIKASI PENYAKIT MATA PADA
MOBILENETV2 MENGGUNAKAN EFFICIENT CHANNEL ATTENTION
SERTA EVALUASI PREPROCESSING CLAHE**

yang disusun dan diajukan oleh

Yasmin Kartika Iswari

22.11.5346

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 18 Mei 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Eli Pujastuti, M.Kom
NIK. 190302227

Windha Mega Pradnya Duhita, M.Kom
NIK. 190302185

Anna Balra, M.Kom
NIK. 190302290

Laporan ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 18 Mei 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusriani, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Yasmin Kartika Iswari

NIM : 22.11.5346

Menyatakan bahwa Laporan dengan judul berikut:

**Peningkatan Kinerja Klasifikasi Penyakit Mata Pada MobileNetV2
Menggunakan Efficient Channel Attention Serta Evaluasi Preprocessing**

Dosen Pembimbing : Anna Baita, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan kegiatan SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak-benaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 18 Mei 2026

Yang Menyatakan,



Yasmin Kartika Iswari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta, almarhum bapak Rubiyo dan ibu Karjiyem, S.Pd. Terima kasih atas segala doa, dukungan, serta material yang telah diberikan selama ini sebagai sumber kekuatan utama bagi penulis.
2. Adik saya, Muhammad Abdillah Mukhtar, atas segala dinamika persaudaraan yang menghadirkan semangat dan warna baru dalam keserian penulis selama menyelesaikan studi ini.
3. Ibu Anna Baita, S.Kom, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan dan ilmu baru dalam proses penelitian hingga tersusunnya laporan skripsi.
4. Keluarga besar penulis, atas segala dukungan, perhatian, serta nasihat yang diberikan kepada penulis.
5. Sahabat seperjuangan, yaitu Anisa, Aisyah, Putri, Amaliya, Heni dan Vita, yang selalu memberikan keceriaan, semangat, dan dukungan yang kalian berikan selama masa perkuliahan hingga tersusunnya laporan skripsi ini.
6. *Support system* penulis, yaitu Amelia, Ameilia, Fiqa, dan Revi, atas segala bentuk kebersamaan, motivasi, dan dukungan dari masa sekolah hingga masa perkuliahan.
7. Seluruh teman seperjuangan di kelas 22IF13 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas segala bentuk interaksi positif, kolaborasi, dan kebersamaan yang telah mendukung proses pembelajaran penulis.
8. Chenle, Mark dan Haechan (NCT Dream), yang selalu memberikan hiburan dan menjadi *moodbooster* penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi.

9. Dinas Perhubungan DIY selaku pengelola layanan Transjogja, atas fasilitas transportasi publik ramah yang senantiasa menunjang mobilitasi penulis dari Bantul menuju ke kampus setiap harinya
10. Diri penulis sendiri, terima kasih atas segala kesabaran, keteguhan hati, serta perjuangan keras hingga mampu menuntaskan tanggung jawab besar dalam menyelesaikan laporan skripsi dengan baik.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan doa, bantuan dan dukungan dalam bentuk apa pun, sehingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.



KATA PENGANTAR

Dengan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Penyusunan laporan skripsi dapat berjalan lancar berkat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Kusriani, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom., selaku Ketua Program Studi S1 Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Ibu Anna Baita, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, atas bimbingan, arahan dan dukungan yang telah diberikan selama proses penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini.
5. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom., selaku Dosen Penguji I, yang telah meluangkan waktu untuk menguji, mengevaluasi, dan memberikan penilaian terhadap laporan skripsi ini.
6. Ibu Windha Mega Pradnya Duhita, M.Kom., selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan arahan serta evaluasi dalam penyusunan laporan skripsi ini.
7. Orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral serta material selama proses penyusunan dan penyelesaian laporan skripsi.
8. Seluruh civitas akademik Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman kepada penulis selama menjalani perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 14 Mei 2026

Penulis



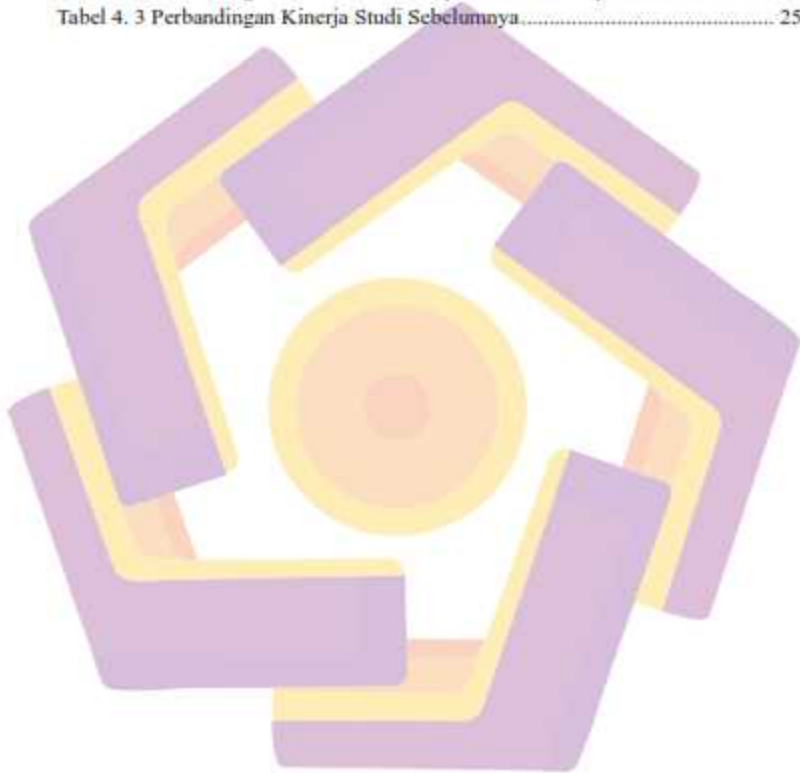
DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Lambang dan Singkatan.....	xiii
Daftar Istilah.....	xiv
Intisari.....	xv
<i>Abstract</i>	xvi
Bab I Pendahuluan	1
1.1. Gambaran Umum.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan.....	4
Bab II Tinjauan Pustaka	6
2.1. Studi Literatur.....	6
2.2. Landasan Teori.....	7
2.2.1. Exploratory Data Analysis (EDA).....	7
2.2.2. Pre-Processing.....	8
2.2.3. MobileNetV2.....	8
2.2.4. Efficient Channel Attention.....	8
2.2.5. Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization.....	9
2.2.6. Confusion Matrix.....	9
2.2.7. Classification Report.....	9
2.2.8. AUC ROC.....	10
BAB III Metode Penelitian	11

3.1. Metode	11
BAB IV Pembahasan	17
4.1. Hasil	17
4.2. Pembahasan.....	23
BAB V Kesimpulan	27
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran.....	27
Referensi	29
Curriculum Vitae	32
Lampiran dan Bukti Pendukung.....	33
a. Letter of Acceptance (LOA).....	33
b. Lembar Review	33
c. Bukti Terbit/Terindex	37
d. Bukti pembayaran	48

DAFTAR TABEL

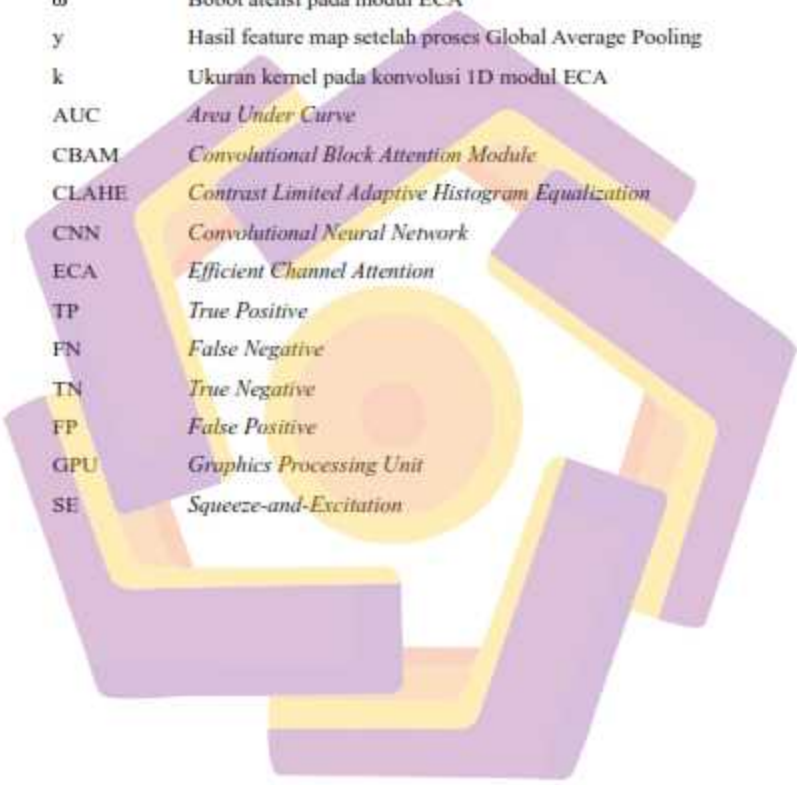
Tabel 3. 1 Rancangan Desain Eksperimen.....	15
Tabel 3. 2 Konfigurasi Hyperparameter Training	16
Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Evaluasi Di Enam Skenario Pengujian	17
Tabel 4. 2 Perbandingan Seluruh Hasil Eksperimen Terhadap Model Baseline ...	18
Tabel 4. 3 Perbandingan Kinerja Studi Sebelumnya.....	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	11
Gambar 3. 2 (a) glaukoma (b) normal (c) retinopati diabetik (d) katarak.....	12
Gambar 3. 3 Perbandingan metrik kualitas citra antar kelas.....	12
Gambar 3. 4 Arsitektur yang diusulkan.....	13
Gambar 3. 5 Diagram arsitektur modul Efficient Channel Attention (ECA).....	14
Gambar 4. 1 Perbandingan gambar asli (atas) dan gambar yang diproses clahe (bawah).....	17
Gambar 4. 2 Kurva training dan loss validation dari model terbaik.....	20
Gambar 4. 3 Perbandingan Confusion Matrix CLAHE(kiri) dan tanpa CLAHE(kanan).....	20
Gambar 4. 4 Confusion Matrix dari model terbaik.....	21
Gambar 4. 5 Kurva AUC ROC dari model terbaik.....	22
Gambar 4. 6 Contoh Kasus Yang Salah Klasifikasi Per Kelas.....	24

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



σ	Fungsi aktivasi sigmoid
ω	Bobot atensi pada modul ECA
y	Hasil feature map setelah proses Global Average Pooling
k	Ukuran kernel pada konvolusi 1D modul ECA
AUC	<i>Area Under Curve</i>
CBAM	<i>Convolutional Block Attention Module</i>
CLAHE	<i>Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization</i>
CNN	<i>Convolutional Neural Network</i>
ECA	<i>Efficient Channel Attention</i>
TP	<i>True Positive</i>
FN	<i>False Negative</i>
TN	<i>True Negative</i>
FP	<i>False Positive</i>
GPU	<i>Graphics Processing Unit</i>
SE	<i>Squeeze-and-Excitation</i>

DAFTAR ISTILAH



Akurasi	Metrik evaluasi yang menunjukkan persentase prediksi benar dari seluruh data uji
Confusion Matrix	Tabel evaluasi yang menunjukkan jumlah prediksi benar dan salah
Disk Optik	Bagian retina tempat keluarnya saraf optik mata
F1-Score	Metrik evaluasi yang merupakan rata-rata harmonis antara precision dan recall
Feature Extraction	Proses pengambilan informasi penting dari data citra untuk digunakan dalam klasifikasi
Precision	Metrik evaluasi yang menunjukkan tingkat ketepatan prediksi positif model
Preprocessing	Tahap pengolahan awal data sebelum digunakan dalam pelatihan model
Recall	Metrik evaluasi yang menunjukkan kemampuan model dalam menemukan seluruh data positif
RFMiD	Dataset citra fundus retina yang digunakan dalam penelitian klasifikasi penyakit mata

INTISARI

Deteksi dini penyakit mata seperti katarak, glaukoma, dan retinopati diabetik krusial untuk mencegah kebutaan permanen. MobileNetV2 sering digunakan dalam klasifikasi citra fundus karena efisiensinya, namun akurasi masih perlu dioptimalkan, terutama pada citra dengan variasi kualitas dan fitur visual yang kompleks. Penelitian ini bertujuan meningkatkan performa MobileNetV2 dengan mengintegrasikan modul *Efficient Channel Attention* (ECA) dan mengevaluasi pengaruh perbaikan citra menggunakan *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* (CLAHE). Dataset yang digunakan terdiri dari 4.217 citra fundus yang terbagi menjadi empat kelas. Metode yang diusulkan adalah modifikasi arsitektur MobileNetV2 dengan penyisipan layer ECA pada tahap ekstraksi fitur. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model MobileNetV2 dengan penambahan 2 layer ECA tanpa CLAHE menghasilkan performa terbaik dengan akurasi 82,68%, mengalami peningkatan relatif sebesar 1,70%, serta memiliki AUC rata-rata di atas 0,90. Sebaliknya, penerapan CLAHE justru menurunkan akurasi karena amplifikasi noise yang mengganggu mekanisme atensi model. Penelitian ini menyimpulkan bahwa mekanisme atensi ECA efektif meningkatkan fokus model pada fitur patologis retina yang relevan, serta membuktikan bahwa pada dataset dengan noise tinggi, penggunaan data asli lebih unggul dibandingkan manipulasi histogram.

Kata kunci: klasifikasi penyakit mata, mobilenetv2, efficient channel attention, citra fundus, deep learning.

ABSTRACT

Early detection of eye diseases such as cataracts, glaucoma, and diabetic retinopathy is crucial to prevent permanent blindness. MobileNetV2 is widely used for fundus image classification due to its computational efficiency; however, its accuracy still requires optimization, particularly when dealing with images with varying quality and complex visual features. This study aims to enhance the performance of MobileNetV2 by integrating the Efficient Channel Attention (ECA) module and evaluating the impact of image enhancement using Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE). The dataset consists of 4,217 fundus images divided into four classes. The proposed method involves modifying the MobileNetV2 architecture by inserting ECA layers at the feature extraction stage. Experimental results demonstrate that the MobileNetV2 model with the addition of two ECA layers without CLAHE achieves the best performance, with an accuracy of 82.68%, a relative improvement of 1.16%, and an average AUC exceeding 0.90. In contrast, the application of CLAHE reduces accuracy due to noise amplification that disrupts the model's attention mechanism. This study concludes that the ECA attention mechanism effectively enhances the model's focus on relevant pathological retinal features and confirms that, for datasets with high noise levels, using original images outperforms histogram-based manipulation.

Keyword: eye disease classification, mobilenetv2, efficient channel attention, fundus images, deep learning.