

DETEKSI KANTUK PADA PENGEMUDI MOBIL  
MENGUNAKAN METODE *RETINEX* DAN *CONVOLUTIONAL  
NEURAL NETWORK*

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Aditya Tri Ananda

NIM : 09021181924019

**Jurusan Teknik Informatika**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

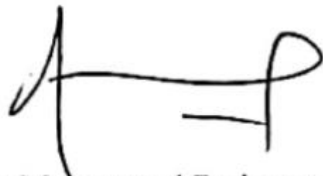
### DETEKSI KANTUK PADA PENGEMUDI MOBIL MENGUNAKAN METODE *RETINEX* DAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Oleh :

Aditya Tri Ananda  
NIM : 09021181924019

Indralya, 06 Desember 2022

Pembimbing I,



Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.  
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Muhammad Naufal Rachmatullah, M.T  
NIP. 199212012022031008

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Rabu tanggal 21 Desember 2022 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Aditya Tri Ananda  
NIM : 09021181924019  
Judul : Deteksi Kantuk pada Pengemudi Mobil Menggunakan Metode *Retinex* dan *Convolutional Neural Network*

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Yunita, M.Cs.  
NIP. 198306062015042002

2. Penguji I

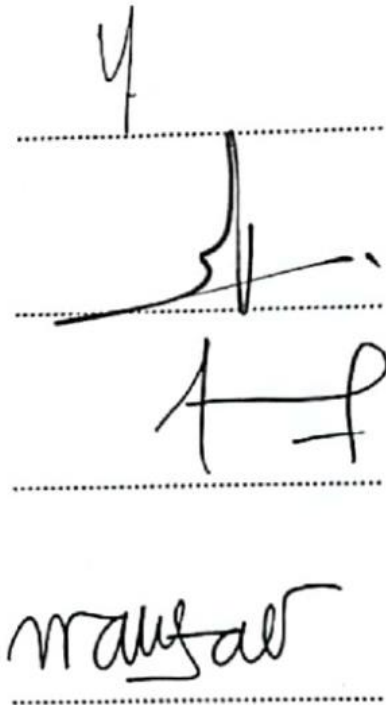
Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 198410012009121005

3. Pembimbing I

Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.  
NIP. 198005222008121002

4. Pembimbing II

Muhammad Naufal Rachmatullah, M.T  
NIP. 199212012022031008



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aditya Tri Ananda  
NIM : 09021181924019  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul : Deteksi Kantuk pada Pengemudi Mobil Menggunakan Metode *Retinex* dan *Convolutional Neural Network*

**Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin: 8%**

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 06 Desember 2022

Penulis,



Aditya Tri Ananda

NIM. 09021181924019

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Dan Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Pasti Ada Kemudahan”

-Q.S. Al-Insyirah 5-6

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Allah SWT & Nabi Muhammad SAW
- Kedua Orang Tua dan Keluargaku
- Teman Seperjuanganku

***DETECTION OF DROWSINESS IN CAR DRIVERS USING THE RETINEX  
AND CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHODS***

**Aditya Tri Ananda  
09021181924019**

***ABSTRACT***

*Detection of drowsiness in car drivers has been made before. This detection does not work optimally if the image of the driver's face has a low light intensity. To optimize the light intensity value, a Retinex method is needed. Retinex can optimize the light intensity of an image by proving that the PSNR index value is much higher than other non-retinex methods. The research was conducted by developing software that can optimize the light intensity on the facial image of a car driver using the Retinex method. The results of testing with a total of 5500 images of car drivers show that the accuracy level after Retinex is increased by 5% from the accuracy level without using Retinex.*

***Keywords: Image Enhancement, Light Intensity, Drowsiness Detection, Retinex, Convolutional Neural Network***

Supervisor I,



Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.

NIP. 198005222008121002

Supervisor II,



Muhammad Naufal Rachmatullah, M.T

NIP. 199212012022031008

Approved,  
Head of Informatics Engineering Departement



Alvi Syahrini Utami, M.Kom.

NIP. 197812222006042003

# DETEKSI KANTUK PADA PENGEMUDI MOBIL MENGGUNAKAN METODE *RETINEX* DAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Aditya Tri Ananda  
09021181924019

## ABSTRAK

Deteksi kantuk pada pengemudi mobil pernah dibuat sebelumnya. Pendeteksian tersebut belum bekerja secara optimal jika citra wajah pengemudi mobil mempunyai intensitas cahaya yang kurang. Untuk mengoptimasi nilai intensitas cahaya tersebut dibutuhkan suatu metode *Retinex*. *Retinex* dapat mengoptimasi intensitas cahaya dari suatu citra dengan dibuktikan nilai indeks PSNR jauh lebih tinggi daripada metode *non-retinex* lainnya. Penelitian dilakukan dengan cara mengembangkan perangkat lunak yang dapat mengoptimasi intensitas cahaya pada citra wajah pengemudi mobil dengan menggunakan metode *Retinex*. Hasil dari pengujian dengan jumlah data 5500 gambar pengemudi mobil menunjukkan tingkat akurasi setelah diterapkan *Retinex* meningkat 5% dari tingkat akurasi tanpa menggunakan *Retinex*.

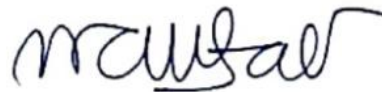
**Kata Kunci:** Optimasi Citra, Intensitas Cahaya, Deteksi Kantuk, *Retinex*, *Convolutional Neural Network*

Pembimbing I,



Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.  
NIP. 198005222008121002

Pembimbing II,



Muhammad Naufal Rachmatullah, M.T  
NIP. 199212012022031008

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Alvi Syahrini Utami, M.Kom.  
NIP. 197812222006042003

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Deteksi Kantuk pada Pengemudi Mobil Menggunakan Metode *Retinex* dan *Convolutional Neural Network*”. Adapun skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat sarjana pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada banyak pihak yang telah memberikan semangat, dukungan, motivasi, doa dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini, pihak tersebut antara lain:

1. Kedua orang tua saya beserta keluarga yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
3. Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Muhammad Muhammad Naufal Rachmatullah, M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan skripsi.
5. Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.



6. Bapak Dr. Abdiansyah, S.Kom., M.Cs. selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan untuk skripsi ini.
7. Teman-teman jurusan Teknik Informatika yang selalu berbagi informasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi yang penulis buat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, 01 November 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6 Batasan Masalah .....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-4
1.8 Kesimpulan .....	I-5
BAB II KAJIAN LITERATUR .....	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Citra Digital.....	II-1
2.2.2 Kualitas Citra.....	II-2
2.2.3 Histogram .....	II-2

2.2.4 Image Enhancement .....	II-4
2.2.5 Retinex.....	II-5
2.2.6 Wajah.....	II-9
2.2.7 Pendeteksi Wajah .....	II-9
2.2.8 OpenCV.....	II-9
2.2.9 Haar Cascade Classifier.....	II-10
2.2.10 Facial Landmark.....	II-10
2.2.11 Convolutional Neural Network .....	II-11
2.2.12 Drowsiness Detection.....	II-12
2.2.13 Rational Unified Process (RUP).....	II-13
2.3 Penelitian Lain yang Relevan .....	II-15
2.4 Kesimpulan .....	II-19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Pendahuluan.....	III-1
3.2 Pengumpulan Data .....	III-1
3.2.1 Jenis Data .....	III-1
3.2.2 Sumber Data .....	III-2
3.2.3 Metode Pengumpulan Data .....	III-3
3.2.4 <i>Sample Data</i> .....	III-4
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-5
3.3.1 Mengumpulkan Data .....	III-5
3.3.2 Menentukan Kerangka Kerja Penelitian.....	III-6
3.3.3 Menentukan Kriteria Penelitian.....	III-11
3.3.4 Menentukan Format Data Penelitian.....	III-12
3.3.5 Menentukan Alat Bantu Penelitian.....	III-14
3.3.6 Melakukan Pengujian Penelitian .....	III-14
3.3.7 Melakukan Analisis dan Menarik Kesimpulan Penelitian .....	III-15
3.4 Kesimpulan .....	III-15

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....	IV-1
4.1 Pendahuluan .....	IV-1
4.2 Fase Insepsi .....	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis .....	IV-1
4.2.2 Analisis Data .....	IV-3
4.2.2.1 Penerapan Metode Retinex.....	IV-3
4.2.2.2 Deteksi Wajah .....	IV-6
4.2.2.3 Ekstraksi Fitur Facial Landmark.....	IV-7
4.2.2.4 Pelatihan Model.....	IV-8
4.2.3 <i>Requirement</i> .....	IV-11
4.2.4 <i>Use Case Diagram</i> .....	IV-12
4.2.4.1 Definisi Use Case .....	IV-13
4.2.4.2 Definisi Aktor.....	IV-14
4.2.4.3 Skenario Use Case.....	IV-15
4.3 Fase Elaborasi .....	IV-18
4.3.1 Pemodelan Bisnis .....	IV-19
4.3.2 Perancangan <i>Interface</i> .....	IV-19
4.3.3 <i>Sequence Diagram</i> .....	IV-24
4.4 Fase Kontruksi .....	IV-29
4.4.1 <i>Class Diagram</i> .....	IV-29
4.4.2 Implementasi <i>Class Diagram</i> .....	IV-30
4.4.3 Implementasi <i>Interface Program</i> .....	IV-30
4.5 Fase Transisi .....	IV-36
4.5.1 Pemodelan Bisnis .....	IV-36
4.5.2 Pengujian <i>Black Box</i> .....	IV-36
4.6 Kesimpulan .....	IV-38
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Data Hasil Penelitian.....	V-1

5.2.1 Konfigurasi Percobaan .....	V-1
5.2.2 Perbandingan Kualitas Optimasi Cahaya pada Kamera .....	V-11
5.2.3 Perbandingan Hasil Proses Deteksi .....	V-12
5.2.4 Hasil Deteksi Secara <i>Realtime</i> .....	V-18
5.3 Kesimpulan .....	V-19
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	VI-1
6.1 Kesimpulan .....	VI-1
6.2 Saran .....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	L-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Koordinat Citra Digital .....	II-1
Gambar II-2. Macam-Macam Citra .....	II-3
Gambar II-3. <i>Image Enhancement</i> pada RGB .....	II-5
Gambar II-4. Macam-Macam Metode <i>Image Enhancement</i> .....	II-5
Gambar II-5. Alur Kerja Metode <i>Retinex</i> .....	II-6
Gambar II-6. Metode MSRCR .....	II-8
Gambar II-7. Penanda Koordinat <i>Facial Landmark</i> .....	II-11
Gambar II-8. Konsep Kerja CNN .....	II-12
Gambar II-9. Fase RUP .....	II-15
Gambar III-1. Tahapan Penelitian.....	III-5
Gambar III-2. Diagram Alir Proses Implementasi <i>Retinex</i> .....	III-7
Gambar III-3. Diagram alir proses deteksi dan pemotongan .....	III-8
Gambar III-4. Diagram alir proses klasifikasi CNN .....	III-10
Gambar III-5. <i>Confusion Matrix</i> .....	III-13
Gambar IV-1. Sampel Citra .....	IV-4
Gambar IV-2. Perhitungan MSRCR .....	IV-6
Gambar IV-3. Proses Deteksi Wajah .....	IV-7
Gambar IV-4. Hasil Deteksi Wajah Sampel .....	IV-7
Gambar IV-5. Proses Ekstrak Fitur <i>Facial Landmark</i> .....	IV-8
Gambar IV-6. Hasil Ekstraksi Fitur <i>Facial Landmark</i> .....	IV-8
Gambar IV-7. <i>Use Case Diagram</i> Perangkat Lunak .....	IV-13
Gambar IV-8. Desain <i>Interface Home</i> .....	IV-19
Gambar IV-9. Desain <i>Interface Guide App</i> .....	IV-20
Gambar IV-10. Desain <i>Interface Detection</i> .....	IV-21
Gambar IV-11. Desain <i>Interface Punishment</i> .....	IV-22
Gambar IV-12. Desain <i>Interface Tips</i> .....	IV-23
Gambar IV-13. <i>Sequence Diagram</i> Lihat Menu <i>Home</i> .....	IV-24
Gambar IV-14. <i>Sequence Diagram</i> Lihat Menu <i>Guide App</i> .....	IV-24
Gambar IV-15. <i>Sequence Diagram</i> Lihat Menu <i>Detection</i> .....	IV-25
Gambar IV-16. <i>Sequence Diagram</i> Lihat Menu <i>Realtime</i> .....	IV-26
Gambar IV-17. <i>Sequence Diagram</i> Lihat Menu Input Gambar.....	IV-27
Gambar IV-18. <i>Sequence Diagram</i> Lihat Menu <i>Punishment</i> .....	IV-28
Gambar IV-19. <i>Sequence Diagram</i> Lihat Menu <i>Tips</i> .....	IV-28
Gambar IV-20. Diagram Kelas Perangkat Lunak .....	IV-29
Gambar IV-21. <i>Interface Home</i> .....	IV-32
Gambar IV-22. <i>Interface Guide App</i> .....	IV-32

Gambar IV-23. <i>Interface Detection</i> .....	IV-33
Gambar IV-24. <i>Interface Detection Realtime</i> .....	IV-33
Gambar IV-25. <i>Interface Input Gambar</i> .....	IV-34
Gambar IV-26 (A) <i>Interface Input Gambar 1</i> (B) <i>Interface Input Gambar 2</i> ..	IV-34
Gambar IV-27. <i>Interface Punishment</i> .....	IV-35
Gambar IV-28. <i>Interface Tips</i> .....	IV-35
Gambar V-1. <i>Bar Chart Time Processing</i> .....	V-17

## DAFTAR TABEL

Tabel II-2. Penelitian Terdahulu .....	II-15
Tabel III-1. Deskripsi detail himpunan data .....	III-2
Tabel III-2. <i>Sample Dataset</i> .....	III-4
Tabel III-3. Bobot pembagian data .....	III-6
Tabel III-4. Hasil pembagian bobot data .....	III-7
Tabel III-5. Perbandingan Sebelum dan Setelah Hasil Retinex .....	III-8
Tabel III-6. Hasil proses deteksi, pemotongan dan ekstraksi.....	III-9
Tabel III-7. Keterangan Anotasi .....	III-10
Tabel III-8. Format data penelitian .....	III-13
Tabel IV-1. Sumber Daya Fase Insepsi.....	IV-2
Tabel IV-2. Pustaka Kode <i>Python</i> .....	IV-2
Tabel IV-3. Perbandingan Hasil <i>Retinex</i> .....	IV-4
Tabel IV-4. Jumlah Data .....	IV-9
Tabel IV-5. Skenario Konfigurasi Percobaan Arsitektur.....	IV-9
Tabel IV-6. Skenario Konfigurasi Percobaan Fitur .....	IV-10
Tabel IV-7. Skenario Konfigurasi Percobaan <i>Tuning Parameter</i> .....	IV-10
Tabel IV-8. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-11
Tabel IV-9. Kebutuhan Non-Fungsional Perangkat Lunak .....	IV-12
Tabel IV-10. Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-14
Tabel IV-11. Definisi Aktor .....	IV-15
Tabel IV-12. Skenario <i>Use Case</i> .....	IV-15
Tabel IV-13. Daftar Implementasi Kelas .....	IV-30
Tabel IV-14. Daftar <i>File HTML</i> .....	IV-31
Tabel IV-15. Prosedur Pengujian Menu <i>Home</i> .....	IV-36
Tabel IV-16. Prosedur Pengujian Menu <i>Guide App</i> .....	IV-37
Tabel IV-17. Prosedur Pengujian Menu <i>Detection</i> .....	IV-37
Tabel IV-18. Prosedur Pengujian Menu <i>Punishment</i> .....	IV-38
Tabel IV-19. Prosedur Pengujian Menu <i>Tips</i> .....	IV-38
Tabel V-1. Perbandingan Hasil Pelatihan Arsitektur .....	V-1
Tabel V-2. Perbandingan Hasil Pengujian Arsitektur.....	V-2
Tabel V-3. Perbandingan Hasil Pelatihan Fitur .....	V-3
Tabel V-4. Perbandingan Hasil Pengujian Fitur .....	V-3
Tabel V-5. List Parameter .....	V-4
Tabel V-6. Perbandingan Hasil Pelatihan <i>Tuning Parameter</i> .....	V-4
Tabel V-7. Perbandingan Hasil Pengujian <i>Tuning Parameter</i> .....	V-6



Tabel V-8. Hasil Perbandingan Kinerja Pelatihan Model.....	V-7
Tabel V-9. Hasil Perbandingan Diagram Kinerja Pelatihan Model.....	V-9
Tabel V-10. <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Model.....	V-10
Tabel V-11. Perbandingan Kualitas Cahaya pada Kamera.....	V-11
Tabel V-12. Citra Wajah Pengemudi .....	V-12
Tabel V-13. Hasil Uji Coba tanpa <i>Retinex</i> .....	V-14
Tabel V-14. Hasil Uji Coba dengan <i>Retinex</i> .....	V-15
Tabel V-15. Hasil Perbandingan Deteksi dengan dan tanpa <i>Retinex</i> .....	V-16
Tabel V-16. Hasil Deteksi Secara <i>Realtime</i> .....	V-18

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan, dan kesimpulan dalam kegiatan penelitian skripsi.

### **1.2 Latar Belakang Masalah**

Kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kantuk sudah seharusnya ditangani dengan serius (Anggorowati, 2020). Salah satu solusi yang telah dibuat peneliti lain adalah membuat sebuah sistem deteksi kantuk melalui pengolahan citra menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan fitur *Facial Landmark* (Jabbar et al., 2020). Tetapi penelitian tersebut belum bekerja secara optimal dikarenakan adanya gambar yang kurang jelas karena pencahayaan atau kegelapan yang tidak merata.

Gambar yang kurang jelas karena pencahayaan atau kegelapan yang tidak merata merupakan faktor kinerja penting yang mempengaruhi akurasi klasifikasi. Tingkat kesalahan yang terjadi meningkat 3% jika gambar yang digunakan mengalami masalah pencahayaan (Jabbar et al., 2020). Kondisi pencahayaan yang kurang terjadi akibat pancaran yang diterima objek tidak mencukupi sehingga cenderung memiliki visibilitas rendah, kontras berkurang, warna kabur, dan detail yang kabur. Hasil akurasi yang didapatkan jika gambar yang digunakan

mempunyai masalah pencayahaan dapat mengalami penurunan mutu sebesar 10% (Rohima & Rosnelly, 2021). Pengenalan citra wajah sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Semakin besar intensitas cahaya maka pengenalan citra wajah semakin akurat (Syukur, 2020).

*Image enhancement* digunakan untuk meningkatkan kualitas citra agar informasi yang ada pada citra dapat terlihat lebih jelas (Sabir et al., 2018). Pada penelitian ini menggunakan metode *retinex* dalam meningkatkan mutu citra. *Retinex* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam memperbaiki citra yang mempunyai intensitas cahaya yang terlalu terang atau gelap. *Retinex* memiliki kualitas nilai indeks PSNR jauh lebih tinggi daripada metode *non-retinex* lainnya, yang menyiratkan bahwa metode *retinex* sangat meningkatkan visibilitas. Nilai PSNR rata-rata *retinex* adalah 46,7% lebih baik dari *histogram equalization*, dan 28,3% lebih baik dari *gamma correction*. sehingga metode *non-retinex* memiliki hasil yang kurang baik untuk *image enhancement* sedangkan metode berbasis *retinex* menghasilkan kontras yang lebih baik (Hari et al., 2021).

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, terbukti bahwa metode *retinex* mencapai hasil yang lebih baik dalam meningkatkan intensitas cahaya pada gambar. Sehingga penelitian ini berfokus pada pengoptimasian cara yang telah ada dengan menerapkan *image enhancement* metode *retinex* guna meningkatkan intensitas cahaya pada citra. Penelitian yang dilakukan berjudul "Deteksi Kantuk pada Pengemudi Mobil Menggunakan Metode *Retinex* dan *Convolutional Neural Network*".

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Metode *Retinex* dapat diimplementasikan sebagai proses pra-pengolahan data pada data gambar?
2. Bagaimana hasil akurasi *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi kantuk pada pengemudi mobil dengan Metode *Retinex*?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan data gambar yang memiliki pencahayaan tidak terlalu gelap dan tidak terlalu terang sehingga informasi yang ada pada data gambar dapat terlihat lebih jelas dan mudah diekstraksi fiturnya.
2. Mengetahui akurasi dari kinerja metode *Retinex* dalam mendeteksi kantuk pada citra pengemudi mobil menggunakan *Convolutional Neural Network*.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak kepolisian atau dinas perhubungan atau masyarakat umum dalam mencegah terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh kantuk. Selain itu penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai referensi dalam penelitian lain terutama di bidang deteksi kantuk ataupun peningkatan kualitas citra.

## 1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Citra yang diproses memiliki format JPG.
2. Hanya untuk diterapkan pengemudi mobil.
3. Citra yang ditingkatkan dengan metode hanya memiliki intensitas  $< 130$ .
4. Citra yang diproses wajib mengandung seluruh permukaan wajah atau *facial landmark*.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan penelitian ini, penulis membuat suatu sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab dimana masing-masing bab terdapat uraian-uraian sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

### **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Pada bab ini dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi citra, kualitas citra, pengolahan citra, pendeteksi wajah, *image enhancement*, *retinex*, *convolutional neural network*, metode pengujian, dan penelitian lain yang relevan.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dibahas mengenai tahapan yang dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

#### **1.8 Kesimpulan**

Pada bab ini dapat disimpulkan bahwa masalah yang harus diselesaikan pada penelitian ini yaitu membuat sebuah sistem yang dapat melakukan deteksi kantuk pada pengemudi mobil menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan menerapkan metode *Retinex*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S. (2018). Deteksi wajah menggunakan metode Haar Cascade Classifier berbasis webcam pada Matlab. *Jurnal Teknologi Elekterika*, 15(1), 21-27.
- Anggorowati, V. D. A. (2020). Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Wates–Purworejo Kabupaten Kulon Progo. *KURVATEK*, 5(1), 123-132.
- Azmi, F., David, D., Sherly, S., & Lahagu, S. (2019). Implementasi Metode Retinex dan Histogram Equalization Pada Kecerahan Citra Digital. *JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING*, 2(2), 62-68.
- Charimmah, N., Lanovia, E., Usman, K., & Novamizanti, L. (2020, March). Deteksi Kantuk Melalui Citra Wajah Menggunakan Metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan Klasifikasi Support Vector Machine (SVM). In *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 174-185).
- Chirra, V. R. R., Uyyala, S. R., & Kolli, V. K. K. (2019). Deep CNN: A Machine Learning Approach for Driver Drowsiness Detection Based on Eye State. *Rev. d'Intelligence Artif.*, 33(6), 461-466.
- Ginanjari, A., Sari, W. P., Rahmawati, H., & Dwipriyoko, E. (2019). Metodologi RUP Terhadap Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Android dan NodeJS. *Jurnal Tiarsie*, 16(4), 113-120.

- Hari, U., Bevi, A. R., & Ramachandran, B. (2021, July). Performance analysis of Retinex based algorithms for enhancement of low light images. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1964, No. 6, p. 062046). IOP Publishing.
- Jabbar, R., Shinoy, M., Kharbeche, M., Al-Khalifa, K., Krichen, M., & Barkaoui, K. (2020, February). Driver drowsiness detection model using convolutional neural networks techniques for android application. *In 2020 IEEE International Conference on Informatics, IoT, and Enabling Technologies (ICIoT)* (pp. 237-242). IEEE.
- Kurniastuti, I., & Andini, A. (2018). Perancangan Program Penentuan Histogram Citra dengan Graphical User Interface (GUI). *Applied Technology and Computing Science Journal*, 1(1), 11-17.
- Mohapatra, S., Abhishek, N. V. S., Bardhan, D., Ghosh, A. A., & Mohanty, S. (2021). Comparison of MobileNet and ResNet CNN Architectures in the CNN-Based Skin Cancer Classifier Model. *Machine Learning for Healthcare Applications*, 169-186.
- Muchtar, H., & Apriadi, R. (2019). Implementasi pengenalan wajah pada sistem penguncian rumah dengan metode template matching menggunakan open source computer vision library (opencv). *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 2(1), 39-42.



- Munantri, N. Z., Sofyan, H., & Florestiyanto, M. Y. (2020). Aplikasi Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Umur Pohon. *Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 16(2), 97-104.
- Pratiwi, N. W., Fauziah, F., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2018). Deteksi Wajah Menggunakan Hidden Markov Model (HMM) Berbasis Matlab. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 3(1), 44-49.
- Puteri, R. T., & Utaminingrum, F. (2020). Deteksi Kantuk Menggunakan Kombinasi Haar Cascade dan Convolutional Neural Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- Ratna, S. (2020). Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11(3), 181-186.
- Rohima, R., Wanayumini, W., & Rosnelly, R. (2021). ANALISIS PENGARUH LOW-LIGHT IMAGE ENHANCEMENT PADA PENGENALAN WAJAH. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 13(2), 118-129.
- Sabir, M. I., Niswar, M., & Indrabayu, I. (2018). Pengaruh Image Engagement pada Aplikasi Parasit Malaria. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 22(1), 34-37.
- Saifullah, S. (2020). Analisis Perbandingan HE dan CLAHE pada Image Enhancement dalam Proses Segmenasi Citra untuk Deteksi Fertilitas Telur. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 9(1), 134-145.

- Saputro, P. D. (2015). Perbaikan Citra Menggunakan Metode Retinex Pada Aplikasi Monitoring Ruangan Berbasis Webcam Untuk Mengetahui Akurasi Face Recognition. *Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Sara, U., Akter, M., & Uddin, M. S. (2019). Image quality assessment through FSIM, SSIM, MSE and PSNR—a comparative study. *Journal of Computer and Communications*, 7(3), 8-18.
- Syukur, A. A. (2020). Implementasi Webcam sebagai Pendeteksi Wajah pada Sistem Keamanan Perumahan Menggunakan Image Processing. *ELECTRICES*, 2(1), 1-5.
- Udayana, I. P. A. E. D., & Supartha, I. K. D. G. (2021). Implementasi Kombinasi Metode Mean Denoising dan Convolutional Neural Network pada Facial Landmark Detection. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 10(1), 1-10.
- Wang, W., Wu, X., Yuan, X., & Gao, Z. (2020). An experiment-based review of low-light image enhancement methods. *Ieee Access*, 8, 87884-87917.
- Yang, X., Jian, L., Wu, W., Liu, K., Yan, B., Zhou, Z., & Peng, J. (2019). Implementing real-time RCF-Retinex image enhancement method using CUDA. *Journal of Real-Time Image Processing*, 16(1), 115-125.
- Yelliy N, N. (2019). Pengolahan Citra Digital Perbandingan Metode Histogram Equalization Dan Spesification Pada Citra Abu-Abu. *J-Icon*, 7(1), 87–95.

Zayuman, H., Santoso, I., & Isnanto, R. R. (2011). Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Analisis Komponen Utama (PCA) dan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan-Balik (*Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip*).