



**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANTUK  
PADA PENGEMUDI MOBIL BERBASIS *RASPBERRY*  
*PI* DAN KAMERA *PI* DENGAN METODE  
*HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS***

**SKRIPSI**

**HEENA JASMINE IWAN PUTRI DOLOK SARIBU  
2010314011**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
2024**



**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANTUK  
PADA PENGEMUDI MOBIL BERBASIS *RASPBERRY*  
*PI* DAN KAMERA *PI* DENGAN METODE  
*HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**HEENA JASMINE IWAN PUTRI DOLOK SARIBU  
2010314011**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu  
NIM : 2010314011  
Program Studi : S1 Teknik Elektro  
Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI  
KANTUK PADA PENGEMUDI MOBIL  
BERBASIS *RASPBERRY PI* DAN KAMERA *PI*  
DENGAN METODE *HISTOGRAM OF  
ORIENTED GRADIENTS***

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D.

Penguji Utama



Herdyanto, S.T., M.T.

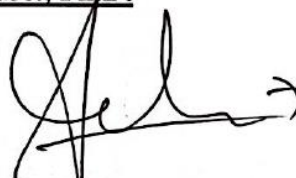
Penguji Lembaga



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,

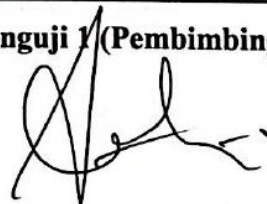
MT., IPM., ASEAN.Eng

Plt. Dekan Fakultas Teknik



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.

Penguji 1 (Pembimbing)



Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.

Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 12 Januari 2024

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANTUK PADA  
PENGEMUDI MOBIL BERBASIS *RASPBERRY PI* DAN KAMERA *PI*  
DENGAN METODE *HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS***

**Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu**

**2010314011**

**Disetujui Oleh**

**Pembimbing I**



**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T.,  
M.T., CEC.**

**Pembimbing II**



**Fajar Rahayu S.T., M.T.**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas  
Pembangunan Nasional Veteran Jakarta**



**Ir. Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., CEC.**

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya penulis dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan dengan benar.

Nama : Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu  
Nim : 2010314011  
Program Studi : Teknik Elektro

Bila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, penulis bersedia melakukan segala proses hukum dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 12 Januari 2024

Yang menyatakan,


(Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu)

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu  
NIM : 2010314011  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANTUK PADA  
PENGEMUDI MOBIL BERBASIS RASPBERRY PI DAN KAMERA  
PI DENGAN METODE HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 12 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu)

# **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANTUK PADA PENGEMUDI MOBIL BERBASIS *RASPBERRY PI* DAN KAMERA *PI* DENGAN METODE *HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS***

**Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu**

## **ABSTRAK**

Di Indonesia, angka kecelakaan lalu lintas terus meningkat setiap tahunnya. Kondisi mengantuk adalah salah faktor yang mengakibatkan kecelakaan lalu lintas. Kondisi mengantuk sangat berbahaya saat sedang berkendara karena dapat menyebabkan adanya korban fisik, kerugian harta benda, dan mengakibatkan kemacetan. Maka dibuatlah alat yang dapat mendeteksi kantuk pada pengemudi mobil pada siang maupun malam hari yang dapat memberikan peringatan kepada pengemudi secara otomatis. Alat ini menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradients (HOG)* dan dua parameter dalam pendeteksian kantuk yaitu mata dan mulut. Tahapan prosesnya berawal dari pengambilan citra wajah dengan kamera *pi* dan diolah melalui *raspberry pi 3 B+* sebagai *controller*, kemudian memberikan *output* berupa *alarm* peringatan melalui *buzzer* saat penemudi terdeteksi memejamkan mata dan menguap kurang dari 5 detik. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada percobaan alat ini, alat ini berhasil mendeteksi kantuk pada pengemudi mobil saat alat diletakkan tepat di depan pengemudi dengan jarak 35-65 cm, kemudian di *dashboard* kanan, *dashboard* tengah, dan di atas *speedometer* pada siang dan malam hari dengan nilai akurasi 100%.

**Kata kunci:** Pendeteksi Kantuk, *Raspberry pi*, *Histogram of Oriented Gradients*

***DESIGN AND BUILD A DROWSINESS DETECTION  
DEVICE FOR CAR DRIVERS BASED ON RASPBERRY  
PI AND CAMERA PI WITH THE HISTOGRAM OF  
ORIENTED GRADIENTS METHOD***

**Heena Jasmine Iwan Putri Dolok Saribu**

***ABSTRACT***

*In Indonesia, the number of traffic accidents continues to increase every year. Drowsiness is one of the factors that cause traffic accidents. Drowsy conditions are very dangerous when driving because they can cause physical casualties, property losses, and cause congestion. So a tool is made that can detect drowsiness in car drivers during the day and night that can provide warnings to drivers automatically. This tool uses the Histogram of Oriented Gradients (HOG) method and two parameters in detecting drowsiness, namely eyes and mouth. The stages of the process start from taking a face image with a camera pi and processed through the raspberry pi 3 B+ as a controller, then giving output in the form of a warning alarm via a buzzer when the driver is detected to close his eyes and yawn for less than 5 seconds. Based on the results obtained in this tool experiment, this tool successfully detects drowsiness in car drivers when the tool is placed right in front of the driver with a distance of 35-65 cm, then on the right dashboard, center dashboard, and above the speedometer during the day and night with an accuracy value of 100%.*

***Keywords: Drowsiness Detection, Raspberry Pi, Histogram of Oriented Gradients***



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KANTUK PADA PENGEMUDI MOBIL BERBASIS *RASPBERRY PI* DAN KAMERA *PI* DENGAN METODE *HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENTS*” dengan baik.

Adapun laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan tingkat Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis menyadari bahwa proses penyelesaian Tugas Akhir ini berjalan dengan baik karena dukungan dari pembimbing dan pihak lain. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan penulis petunjuk, kekuatan, keteguhan, serta kesabaran sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tanpa melalai kan perintah-Nya.
2. Kedua orang tua, Iwan Dolok Saribu dan Suwitri yang telah memberikan doa, support, dan kebutuhan materi dan non materi sehingga penulis tetap termotivasi dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Achmad Zuchriadi P., S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan saran-saran yang bersifat membangun dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Fajar Rahayu S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang juga telah memberikan saran-saran yang bersifat membangun dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.
5. Elang, Reekha, dan Reena yang telah berkontribusi dalam proses pengambilan data pada penelitian skripsi ini.

6. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro yang telah membantu memberikan ide, memberikan semangat, dan memotivasi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

7. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan semangat kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Januari 2024

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</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>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Studi Literatur .....	5
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Definisi Kantuk.....	8
2.2.2 <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	9
2.2.3 <i>Kamera Pi Board Night Vision</i> .....	10
2.2.4 <i>Buzzer Alarm</i> .....	11
2.2.5 Bahasa Pemrograman <i>Python</i> .....	11
2.2.6 <i>Thonny IDE (Integrated Development Environment)</i> .....	12
2.2.7 <i>OpenCV</i> .....	12
2.2.8 <i>Dlib Library</i> .....	12
2.2.9 <i>Histogram of Oriented Gradient (HOG)</i> .....	13
2.2.10 <i>Facial Landmarks</i> .....	13

2.2.11 Metode Eye Aspect Ratio (EAR) .....	13
2.2.12 Metode Mouth Aspect Ratio (MAR) .....	14
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	15
3.1.1 Studi Literatur .....	15
3.1.2 Rumusan Masalah .....	15
3.1.3 Perancangan dan Pembuatan Hardware dan Software.....	16
3.1.4 Pengujian Alat dan Pengumpulan Data.....	18
3.1.5 Pengolahan dan Analisis Data.....	19
3.1.6 Kesimpulan dan Saran .....	20
3.2 Cara Kerja Alat .....	20
3.3 Desain 3D Alat.....	21
3.4 Jadwal Penelitian.....	22
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Pembuatan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> .....	23
4.2 Hasil Pengujian <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	24
4.3 Hasil Pengujian <i>Pi Kamera Board Night Vision</i> .....	25
4.4 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> .....	26
4.5 Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk .....	27
4.6 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk.....	35
4.7 Akurasi, <i>Error</i> , Jeda Waktu, dan Analisis Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk .....	43
4.7.1 Akurasi, <i>Error</i> , Jeda Waktu, dan Analisis Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk .....	43
4.7.2 Akurasi, <i>Error</i> , Jeda Waktu, dan Analisis Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk .....	48
4.7.3 Rata-Rata Jeda Waktu Alat.....	56
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Kasus Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia (2017-2021)...	1
Gambar 1. 2 Jumlah Kasus Kecelakaan Semestes I 2022 Berdasarkan Faktor Manusia .....	1
Gambar 2. 1 <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	9
Gambar 2. 2 <i>Raspberry Pi Kamera Board Night Vision</i> .....	10
Gambar 2. 3 <i>Buzzer Alarm</i> .....	11
Gambar 2. 4 <i>Thonny IDE</i> .....	12
Gambar 2. 6 <i>Facial Landmarks</i> .....	13
Gambar 2. 7 <i>Eye Aspect Ratio</i> .....	14
Gambar 2. 8 <i>Mouth Aspect Ratio</i> .....	14
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	15
Gambar 3. 2 Perancangan <i>Hardware</i> .....	16
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i> .....	17
Gambar 3. 4 Cara Kerja Alat .....	20
Gambar 3. 5 Model Perancangan Alat Pendeteksi Kantuk.....	21
Gambar 3. 6 Ilustrasi Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk .....	21
Gambar 4. 1 Alat Pendeteksi Kantuk pada Pengemudi Mobil.....	23
Gambar 4. 2 Hasil Pengujian <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	24
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian <i>Pi Kamera Board Night Vision</i> Siang Hari.....	25
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian <i>Pi Kamera Board Night Vision</i> Malam Hari.....	25
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i> .....	26
Gambar 4. 6 Peletakkan alat di <i>dashboard</i> kanan (siang).....	35
Gambar 4. 7 Peletakkan alat di <i>dashboard</i> tengah (siang) .....	36
Gambar 4. 8 Peletakkan alat di spion kabin tengah (siang).....	37
Gambar 4. 9 Peletakkan alat di atas <i>speedometer</i> (siang).....	38
Gambar 4. 10 Peletakkan alat di <i>dashboard</i> kanan (malam) .....	39
Gambar 4. 11 Peletakkan alat di <i>dashboard</i> tengah (malam).....	40
Gambar 4. 12 Peletakkan alat di spion kabin tengah (malam).....	41
Gambar 4. 13 Peletakkan alat di atas <i>speedometer</i> (malam) .....	42

Gambar 4. 14 Analisis Alat Pendeteksi Kantuk (Siang).....	46
Gambar 4. 15 Analisis Alat Pendeteksi Kantuk (Malam).....	47
Gambar 4. 16 Analisis Alat Pendeteksi Kantuk Berdasarkan Peletakkannya (siang) .....	54
Gambar 4. 17 Analisis Alat Pendeteksi Kantuk Berdasarkan Peletakkannya (malam).....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi <i>Raspberry Pi 3 B+</i> .....	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi Kamera <i>Pi Board Night Vision</i> .....	10
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Buzzer Alarm</i> .....	11
Tabel 3. 1 <i>Wiring</i> Rangkaian Alat .....	16
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian .....	22
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk (Pengemudi Tidak Mengantuk dan Tidak Menguap Siang Hari).....	27
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk (Pengemudi Mengantuk Siang Hari).....	28
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk (Pengemudi Menguap Siang Hari).....	29
Tabel 4. 4 Hasil Percobaan Alat Pendeteksi Kantuk (Pengemudi Tidak Mengantuk dan Tidak Menguap Malam Hari) .....	30
Tabel 4. 5 Hasil Percobaan Alat Pendeteksi Kantuk (Pengemudi Mengantuk Malam Hari).....	31
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk (Pengemudi Menguap Malam Hari).....	33
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard Kanan</i> Siang Hari) .....	35
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard Tengah</i> Siang Hari).....	36
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Spion Kabin</i> Tengah Siang Hari).....	37
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Atas Speedometer</i> Siang Hari) .....	38
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard Kanan</i> Malam Hari) .....	39
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard</i> Tengah Malam Hari) .....	40

Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk (Spion KabinTengah Malam Hari).....	41
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk (Atas <i>Speedometer</i> Malam Hari).....	42
Tabel 4. 15 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk (Siang Hari).....	43
Tabel 4. 16 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kantuk (Malam Hari) .....	44
Tabel 4. 17 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard</i> Kanan Siang Hari).....	48
Tabel 4. 18 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard</i> Kanan Malam Hari).....	48
Tabel 4. 19 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard</i> Tengah Siang Hari).....	49
Tabel 4. 20 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Dashboard</i> Tengah Malam Hari) .....	50
Tabel 4. 21 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Spion</i> Kabin Tengah Siang Hari).....	51
Tabel 4. 22 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk ( <i>Spion</i> Kabin Tengah Malam Hari).....	51
Tabel 4. 23 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk (Atas <i>Speedometer</i> Siang Hari) .....	52
Tabel 4. 24 Akurasi, <i>Error</i> , dan Jeda Waktu Hasil Pengujian Peletakkan Alat Pendeteksi Kantuk (Atas <i>Speedometer</i> Malam Hari).....	53
Tabel 4. 25 Rata-rata Jeda Waktu Alat .....	56