

**TUGAS AKHIR
PERANCANGAN SISTEM MONITORING DENGAN
KAMERA UNTUK MENDETEKSI KELELAHAN
SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN
BERKENDARA BERBASIS IOT**



Oleh :

Nabilla Fawzia Kironowarni

1462100025

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM MONITORING DENGAN KAMERA UNTUK MENDETEKSI KELELAHAN SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN BERKENDARA BERBASIS IOT

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer di Program Studi Informatika



Diajukan Oleh :

Nabilla Fawzia Kironowarni

1462100025

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

iii

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT

DESIGN OF A CAMERA MONITORING WITH SYSTEM FOR DETECTING FATIGUE TO ENHANCE DRIVING SAFETY BASED ON IOT

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree
of Sarjana Komputer at Informatics Department



By :

Nabilla Fawzia Kironowarni

1462100025

INFORMATICS DEPARTMENT

FACULTY OF ENGINEERING

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2025

v

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Nabilla Fawzia Kironowarni
NBI : 1462100025
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : PERANCANGAN SISTEM DENGAN KAMERA
UNTUK MENDETEKSI KELELAHAN SEBAGAI
UPAYA MENINGKATKAN KESELAMATAN
BERKENDARA BERBASIS IOT

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing I**



Ir. Sugiono, M.T.
NPP. 20460.96.0502



Dr. Ir. Sauro, M.Kes. IPU., ASEAN Eng.
NPP.20410.90.0197

**Ketua Program Studi
Informatika Universitas 17
Agustus 1945 Surabaya**



Aidi Primasetya Armin, S.ST.
NPP. 20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

**BADAN
PERPUSTAKAAN**

JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TLP. 031 593 1800 (EX 311)
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nabilla Fawzia Kironowarni
NIM : 1462100025
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

Perancangan Sistem Monitoring Dengan Kamera Untuk Mendeteksi Kelelahan Sebagai Upaya Meningkatkan Keselamatan Berkendara Berbasis Iot

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty- Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 28 Juli 2025



Yang Menyatakan

(Nabilla Fawzia Kironowarni)

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nabilla Fawzia Kironowarni
NBI : 1462100025
Fakultas/Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Dengan Kamera Untuk Mendeteksi Kelelahan Sebagai Upaya Meningkatkan Keselamatan Berkendara Berbasis Iot

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.



Surabaya, 01 Juli 2025


Nabilla Fawzia K.

1462100025

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan Projek Akhir ini dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Kamera Untuk Mendeteksi Kelelahan Sebagai Upaya Meningkatkan Keselamatan Berkendara Berbasis IoT”.

Projek Akhir ini berfungsi sebagai pendeteksi ngantuk pada pengendara mobil. Hal ini, saya mengucapkan terimakasih terhadap pihak-pihak yang mendukung dan membantu dalam menyelesaikan Projek Akhir ini :

1. Bapak Ir. Sugiono, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir saya yang telah memberika dukungan, saran, serta motivasi selama pengerjaan tugas akhir berlangsung.
2. Cinta pertama saya, ayahanda Irianto dan Almarhumah ibunda Any. Terima Kasih atas segala doa dan tulus kasih yang diberikan sampai penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Semoga ini bisa membuat ayah saya dan ibunda (almarhumah) bangga dan Bahagia, Aamiin.
3. Chivo Argama Geniero dan Rizaldi Anugrah Perwira yang sudah menjadi tim Bersama saya, yang saling support, mendoakan, dan memberikan motivasi satu sama lain.
4. Andrew, Nella, Fitriani , Paramitha, mbak naafi dan Chaca yang mendengarkan segala tantruman saya dalam mengerjakan tugas akhir ini. Serta, teman-teman seperjuangan yang saling mendoakan, mendukung, dan memberikan saya semangat dalam keadaan apapun.
5. Mbak Bernadya yang sudah menemani saya mengerjakan dengan berbagai lagu-lagu yang relate terhadap saya.

Akhir kata, saya berharap semoga Projek Akhir ini dapat bermanfaat bagi Masyarakat demi mengurangi adanya angka kecelakaan lalu lintas yang meningkat. Penulis menyadari dalam Projek Akhir ini masih menyadari bahwa dalam penulisan Projek Akhir ini masih ada kekurangan maupun kesalahan, maka saya meminta maaf dan adanya kritik dan saran pada Projek Akhir untuk membangun untuk pembuatan laporanya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Nabilla Fawzia Kironowarni
Program Studi : Informatika
Judul : Perancangan Sistem Monitoring dengan Kamera
Untuk Mendeteksi Kelelahan Sebagai Upaya
Meningkatkan Keselamatan Berkendara Berbasis IoT

Keselamatan berkendara merupakan isu penting yang sering terabaikan, terutama berkaitan dengan kelelahan pengemudi yang dapat memicu *microsleep* dan berujung pada kecelakaan fatal. Berdasarkan data IRSMS Korlantas Polri tahun 2024, tercatat 79.220 kecelakaan lalu lintas, di mana kelelahan menjadi salah satu penyebab utama. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pendeteksian kantuk secara *real-time* untuk meminimalisir risiko kecelakaan. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring berbasis kamera dan Internet of Things (IoT) yang mampu mendeteksi tingkat kantuk pengemudi menggunakan klasifikasi visual berbasis AI terhadap ekspresi wajah (mata tertutup dan menguap). Sistem menggunakan modul kamera OV5647 yang terhubung ke Grove Vision AI V2 untuk klasifikasi citra secara langsung, dan mikrokontroler ESP32 untuk mengatur tindakan lanjutan seperti aktivasi buzzer atau notifikasi Telegram. Metode penelitian mencakup pengumpulan data citra, pelatihan model AI (dengan SenseCraft atau Edge Impulse), integrasi perangkat keras, serta uji coba simulasi di lingkungan nyata. Rancangan sistem dikembangkan dalam tiga tingkat klasifikasi kantuk (tidak mengantuk, mulai mengantuk, dan mengantuk), dengan respon otomatis sesuai durasi dan frekuensi deteksi. Implementasi berhasil menunjukkan sistem mampu mendeteksi kantuk secara responsif dan akurat, serta memberikan peringatan yang efektif kepada pengemudi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi yang praktis untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas di Indonesia.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Kelelahan Pengemudi, Deteksi Kantuk, Kamera OV5647, Grove Vision AI V2, ESP32, IoT, Keselamatan Berkendara.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Nabilla Fawzia Kironowarni

Study Program : Informatics

Title : Design of a Camera Monitoring with System for
Detecting Fatigue to Enhance Driving Safety Based on
IoT

Driving safety is a crucial issue that is often overlooked, especially regarding driver fatigue which can trigger microsleep and lead to fatal accidents. According to data from IRSMS Korlantas Polri in 2024, there were 79,220 traffic accidents, with fatigue identified as one of the main contributing factors. Therefore, a real-time drowsiness detection system is urgently needed to reduce accident risks. This study designed and implemented a monitoring system using a camera and Internet of Things (IoT) technology to detect driver drowsiness by classifying facial expressions (closed eyes and yawning) using AI. The system utilizes the OV5647 camera module connected to the Grove Vision AI V2 for on-device image classification and an ESP32 microcontroller to trigger responses such as activating a buzzer or sending Telegram notifications. The research method includes image data collection, AI model training (via SenseCraft or Edge Impulse), hardware integration, and simulation testing. The system was designed with three drowsiness levels (alert, slightly drowsy, and drowsy) and responds automatically based on the duration and frequency of detected symptoms. The implementation results show that the system can detect drowsiness responsively and accurately, providing effective early warnings to drivers. This research offers a practical technological solution to enhance road safety in Indonesia.

Keywords: Monitoring System, Driver Fatigue, Drowsiness Detection, OV5647 Camera, Grove Vision AI V2, ESP32, IoT, Driving Safety.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	iii
FINAL PROJECT	v
KATA PENGANTAR.....	xiii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvii
DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Komponen IoT	8
2.3 NodeMCU ESP32	12
2.4 Camera Model.....	14
2.5 Arm Cortex-M55 & Etgos-U55	15
2.6 Arduino IDE.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	19
3.1.1 Bahan Penelitian	19
3.1.2 Alat Penelitian.....	28
3.2 Objek Penelitian.....	28
3.3 Tahapan Penelitian	30
3.4 Flowchart.....	31

3.5	Blok Diagram	35
3.6	RAB (Rancangan Anggaran dan Biaya).....	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Jumlah Data Set	39
4.2	Cuplikan Training Data Set Image	40
4.3	Penginputan Data Set.....	45
4.4	Hasil Pengujian Sistem.....	48
4.5	Tabel Indikator Ketentuan	49
4.6	Hasil Akhir dari Pengujian Kamera.....	52
4.7	Hasil Akhir Penggabungan 3 Alat	56
BAB 5 PENUTUP.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32	13
Gambar 2.2 Kamera OV5647.....	14
Gambar 2.3 Arm Cortex-M55 & Ethos-U55	16
Gambar 2.4 Arduino IDE	18
Gambar 3.1 Kamera	20
Gambar 3.2 ESP32	22
Gambar 3.3 Gravo Vision AI V2.....	23
Gambar 3.4 Kabel Fleksibel.....	25
Gambar 3.5 Papan Breadboard.....	26
Gambar 3.6 Kabel Jumper Grove to Female.....	27
Gambar 3.7 Kabel USB Type-C.....	27
Gambar 3.8 Flowchart.....	34
Gambar 3.9 Blok Diagram	36
Gambar 4.1 Step 1	41
Gambar 4.2 File Data Set	42
Gambar 4.3 Training Data.....	43
Gambar 4.4 Format File	44
Gambar 4.5 Model Training.....	44
Gambar 4.6 Hasil Pendeteksian	45
Gambar 4.7 Input Data Set.....	48
Gambar 4.8 Input Data Set.....	48
Gambar 4.9 Hasil Training.....	49
Gambar 4.10 Modul Kamera.....	53
Gambar 4.11 Smartwatch.....	53
Gambar 4.12 Buzzer.....	54
Gambar 4.13 Mp3tf Audio	54
Gambar 4.14 Bot Telegram	55
Gambar 4.15 Ringkasan Gabungan.....	57

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 RAB	37
Tabel 4.1 Tabel Spesifik	52

Halaman ini sengaja dikosongkan