

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM RESPON AKIBAT KANTUK DAN KELELAHAN BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN ALARM, SUARA AUDIO, DAN TELEGRAM



Oleh :

Chivo Argama Geniero

1462100142

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025**

Halaman ini sengaja dikosongkan

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM RESPON AKIBAT KANTUK DAN KELELAHAN BERBASIS IOT DENGAN MENGGUNAKAN ALARM, SUARA AUDIO, DAN TELEGRAM

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



Oleh :

Chivo Argama Geniero

1462100142

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

FINAL PROJECT

DESIGN OF AN IOT-BASED RESPONSE SYSTEM FOR DROWSINESS AND FATIGUE USING AN ALARM, SOUND AUDIO, AND TELEGRAM

Submitted as one of the requirements to obtain a Bachelor of Computer Science
degree in Informatics Study Program



By:

Chivo Argama Geniero

1462100142

INFORMATICS DEPARMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2025

Halaman ini sengaja dikosongkan

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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Chivo Argama Geniero
NBI : 1462100142
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : PERANCANGAN SISTEM RESPON AKIBAT
KANTUK DAN KELELAHAN BERBASIS IOT
DENGAN MENGGUNAKAN ALARM, SUARA
AUDIO, DAN TELEGRAM

Mengetahui / Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Ir. Sugiono, M.T.
NPP. 20460.96.0502

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**

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

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

Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.
NPP.20460.16.0700

Halaman ini sengaja dikosongkan



U N I V E R S I T A S
17 AGUSTUS 1945
S U R A B A Y A

**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 : Chivo Argama Geniero
NIM : 1462100142
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 Respon Akibat Kantuk Dan Kelelahan Berbasis IoT Dengan Menggunakan Alarm, Suara Audio, Dan Telegram

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

(Chivo Argama Geniero)

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Chivo Argama Geniero

NBI : 1462100142

Fakultas/Program Studi : Teknik Informatika

Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Respon Akibat Kantuk Dan Kelelahan
Berbasis IoT Dengan Menggunakan Alarm, Suara Audio,
Dan Telegram

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

Chivo Argama Geniero
1462100142

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "Perancangan Sistem Respon Akibat Kantuk dan Kelelahan Berbasis IoT dengan Menggunakan Alarm, Suara Audio, dan Telegram". Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di program pendidikan yang saya jalani. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sugiono, M.T. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Bimbingan beliau sangat berharga dan membantu saya dalam menyelesaikan proyek ini.
2. Kedua orang tua saya, yang selalu memberikan dukungan dan antusiasme dalam setiap langkah yang saya ambil. Tanpa doa dan motivasi dari mereka, saya tidak akan bisa mencapai titik ini.
3. Nabilla Fawzia Kironowarni dan Rizaldi Anugrah Perwira, selaku rekan proyek, yang telah bekerja sama dan saling mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini. Kerja sama yang baik telah membuat proses ini menjadi lebih menyenangkan.
4. Teater Kusuma, yang telah memberikan pengalaman baru dan ilmu berharga dalam unjuk diri di depan banyak orang. Pengalaman ini sangat berarti bagi pengembangan diri saya.

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknologi informasi dan IoT.

Akhir kata, saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Surabaya, 01 Juli 2025

Chivo Argama Geniero

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRAK

Nama : Chivo Argama Geniero
Program Studi : Teknik Informatika
Judul : Perancangan Sistem Respon Akibat Kantuk dan Kelelahan Berbasis IoT dengan Menggunakan Alarm, Suara Audio, dan Telegram.

Kelelahan dan rasa mengantuk adalah penyebab utama terjadinya kecelakaan, terutama pada kegiatan yang membutuhkan fokus tinggi seperti mengemudi. Untuk menangani masalah ini, penelitian ini membahas cara mendesain sistem peringatan awal untuk mendeteksi kantuk dan kelelahan secara efektif dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rekayasa sistem yang meliputi langkah-langkah identifikasi kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, pelaksanaan, serta pengujian dan evaluasi sistem. Solusi yang diusulkan adalah sistem respons otomatis berbasis IoT yang menggabungkan kamera Raspberry Pi sebagai detektor mengantuk, smartwatch untuk mendeteksi kelelahan melalui pemantauan detak jantung, dan ESP32 sebagai pengendali utama. Sistem ini memberikan tiga tingkat respons berdasarkan kondisi pengguna: normal (notifikasi Telegram), mulai mengantuk atau lelah (notifikasi Telegram, buzzer 2 kali, audio peringatan ringan), dan sangat mengantuk atau lelah (notifikasi Telegram, buzzer 5 kali, audio peringatan utama). Pengimplementasian sistem mencakup modul MP3-TF-16P, speaker pasif, dan bot Telegram untuk pengiriman peringatan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem dapat merespons keadaan pengguna secara langsung dan memberikan peringatan secara efektif, sehingga berpotensi mengurangi risiko kecelakaan yang disebabkan oleh kelelahan dan rasa mengantuk.

Kata kunci : IoT, Deteksi Kantuk, Deteksi Kelelahan, ESP32, Telegram.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Chivo Argama Geniero
Study Program : Informatics Engineering
Title : Design of an IoT-Based Response System for
Drowsiness and Fatigue Using an Alarm, Sound
Audio, and Telegram

Fatigue and drowsiness are significant causes of accidents, particularly during activities that require high levels of concentration, such as driving. To address this issue, this research explores the design of an early warning system that effectively detects drowsiness and fatigue utilizing Internet of Things (IoT) technology. The method used in this research is systems engineering, which includes steps such as needs identification, hardware and software design, implementation, and system testing and evaluation. The proposed solution is an IoT-based automatic response system that integrates a Raspberry Pi camera for drowsiness detection, a smartwatch to monitor heart rate as an indicator of fatigue, and an ESP32 microcontroller as the main controller. The system provides three levels of response based on the user's condition: normal (a Telegram notification), mildly drowsy or fatigued (a Telegram notification, followed by two buzzer sounds and a light audio alert), and severely drowsy or fatigued (a Telegram notification, followed by five buzzer sounds and a main audio alert). The system implementation includes the MP3-TF-16P module, passive speakers, and a Telegram bot for delivering alerts. Test results show that the system can respond to the user's condition in real time and provide effective warnings, potentially reducing the risk of accidents caused by fatigue and drowsiness.

Keywords: IoT, *Drowsiness Detection*, *Fatigue Monitoring*, ESP32, Telegram.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TA.....	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Internet of Things (IoT)	7
2.2.2 Arduino Software IDE	8
2.2.3 Kabel Jumper	8
2.2.4 Telegram	9
2.2.5 Buzzer	10
2.2.6 ESP32-WROOM-32E.....	11
2.2.7 Breadboard.....	12
2.2.8 C.....	12
2.2.9 Wi-Fi.....	13
2.2.10 MP3-TF-16P	13
2.2.11 Modul Speaker Pasif.....	14
2.2.12 Kartu SD	15

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Bahan dan Perangkat Penelitian.....	17
3.1.1 Perangkat Penelitian.....	18
3.1.2 Perancangan Perangkat Keras.....	22
3.1.3 Perancangan Perangkat Lunak	24
3.2 Obyek Penelitian.....	25
3.3 Tahapan Penelitian.....	26
3.4 Flowchart	27
3.5 Blok Diagram.....	29
3.6 Rancangan Anggaran Biaya.....	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Ujicoba Respon	33
4.2 Hasil Fitur Rekomendasi.....	34
4.3 Hasil Perancangan Hardware	36
4.4 Hasil Pengujian Sistem	39
4.5.1 Tampilan Monitoring Telegram.....	40
4.5.2 Hasil Pengujian Alarm Buzzer.....	43
4.5.3 Hasil Pengujian Audio	45
4.5.4 Inisialisasi Kamera OV5647	47
4.5.5 Training Dataset Kamera Pendeteksi.....	50
4.5.6 Training Denyut Nadi Sistem Pendeteksi Lelah	52
4.6 Hasil Akhir Penggabungan Alat	54
4.7 Keterbatasan Sistem.....	61
BAB 5 PENUTUP.....	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Logo Arduino IDE.....	8
Gambar 2.2. Kabel Jumper.....	9
Gambar 2.3. Logo telegram.....	10
Gambar 2.4. Contoh alarm buzzer	10
Gambar 2.5. ESP32-WROOM-32E	11
Gambar 2.6. Breadboard	12
Gambar 2.7. Logo C.....	12
Gambar 2.8. MP3-TF-16P.....	14
Gambar 2.9. Speaker Pasif.....	15
Gambar 2.10. Contoh Kartu SD.....	16
Gambar 3.1. Rangkaian Koneksi Per-Komponen	23
Gambar 3.2. Flowchart Bagian Atas	28
Gambar 3.3. Flowchart Bagian Bawah	29
Gambar 3.4. Blok Diagram	30
Gambar 4.1. Pesan Kiriman Bot.....	34
Gambar 4.2. Foto Rangkaian Alat Sisi 1.....	36
Gambar 4.3. Foto Rangkaian Alat Sisi 2.....	37
Gambar 4.4. Rangkaian Sistem Respon Saja	38
Gambar 4.5. Input kepada bot Telegram.....	40
Gambar 4.6. Notifikasi Telegram 1	41
Gambar 4.7. Notifikasi Telegram 2.....	41
Gambar 4.8. Notifikasi Telegram 3.....	42
Gambar 4.9. Menjalankan Fungsi Buzzer.....	44
Gambar 4.10. Menjalankan Fungsi Audio	46
Gambar 4.11. Gambar Kamera dan Kabel Fleksibel.....	48
Gambar 4.12. Groove Vision AI V2	49
Gambar 4.13. Presentase Deteksi Kantuk	50
Gambar 4.14. Training Dataset	51
Gambar 4.15. Hasil Training.....	51
Gambar 4.16. Smartwatch Mendeteksi	52
Gambar 4.17 Sistem Menemukan Perangkat Pengirim.....	53
Gambar 4.18. Status Hasil Data Masuk	54
Gambar 4.19. Deteksi Tidak Mengantuk	55
Gambar 4.20. Deteksi Mulai Mengantuk	56
Gambar 4.21. Deteksi Sudah Mengantuk.....	57
Gambar 4.22. MP3-TF-16P Menerima Perintah	57
Gambar 4.23. Deteksi Tidak Lelah	58
Gambar 4.24. Deteksi Mulai Lelah	59
Gambar 4.25. Deteksi Sangat Lelah.....	60

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Perangkat Penelitian.....	18
Tabel 3.2. Daya Perangkat	24
Tabel 3.3. Kebutuhan RAB	31
Tabel 4.1. Output Respon Sistem Pendeteksi Kantuk.....	33
Tabel 4.2. Output Respon Sistem Pendeteksi Lelah	34

Halaman ini sengaja dikosongkan