

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT *FACE DETECTION* SEBAGAI
***MONITORING* PERILAKU PENGEMUDI MENGGUNAKAN**
***RASPBERRY* DENGAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS**
INTERNET OF THINGS (IOT)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh:

ARYA DIPANATA ADDINEGARA

19.02.0315

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT *FACE DETECTION* SEBAGAI
***MONITORING* PERILAKU PENGEMUDI MENGGUNAKAN**
***RASPBERRY* DENGAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS**
INTERNET OF THINGS (IOT)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik



Disusun oleh:

ARYA DIPANATA ADDINEGARA

19.02.0315

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT *FACE DETECTION* SEBAGAI
MONITORING PERILAKU PENGEMUDI MENGGUNAKAN
RASPERRY DENGAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS *INTERNET
OF THINGS (IOT)***

RANCANG BANGUN ALAT *FACE DETECTION* SEBAGAI MONITORING PERILAKU
PENGEMUDI MENGGUNAKAN *RASPERRY* DENGAN APLIKASI TELEGRAM
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

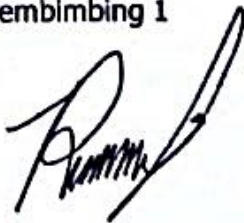
Disusun oleh :

ARYA DIPANATA ADDINEGARA

19.02.0315

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Raka Pratindy, S.T., M.T
NIP. 198508122019021001

Tanggal: 13 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT *FACE DETECTION* SEBAGAI *MONITORING*
PERILAKU PENGEMUDI MENGGUNAKAN *RASPBERRY* DENGAN
APLIKASI TELEGRAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

RANCANG BANGUN ALAT *FACE DETECTION* SEBAGAI *MONITORING* PERILAKU
PENGEMUDI MENGGUNAKAN *RASPBERRY* DENGAN APLIKASI TELEGRAM
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Disusun oleh:
ARYA DIPANATA ADDINEGARA
19.02.0315

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal : 20 Juli 2023

Ketua Sidang

Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 198508122019021001

Penguji 1

Rifano, S.Pd., M.T.
NIP. 198504152019021003

Penguji 2

Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si
NIP. 199309072019021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif

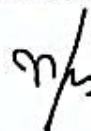


Faris Humami, M.Eng.
NIP. 199011102019021002

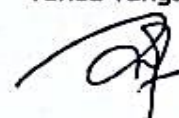
Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arya Dipanata Addinegara

Notar : 19.02.0315

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*RANCANG BANGUN ALAT FACE DETECTION SEBAGAI MONITORING PERILAKU PENGEMUDI MENGGUNAKAN RASPBERRY DENGAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)*" bukan merupakan bagian dari studi akademik lain yang diajukan untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi, juga tidak ditulis oleh orang/institusi lain selain yang disebutkan secara tertulis dalam laporan ini. Tidak ada studi atau pendapat yang dipublikasikan atau dalam referensi.

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini tidak mengandung unsur plagiasi, dan apabila laporan tugas akhir ini di kemudian hari ternyata merupakan plagiasi dari karya penulis lain, dan/atau penulis lain. karya, Anda bersedia menerima sanksi penulis, akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 10 Agustus 2023
Yang menyatakan,



Arya Dipanata Addinegara

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah menganugerahkan banyak nikmat, hidayah-Nya dan memberikan kesempatan dan kesehatan sehingga kami dapat penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN ALAT *FACE DETECTION* SEBAGAI *MONITORING* PERILAKU PENGEMUDI MENGGUNAKAN *RASPBERRY* DENGAN APLIKASI TELEGRAM BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*" dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa pada proses penulisan karya tulis ini masih banyak mengalami kendala dan hambatan, namun dengan berkah Allah SWT melalui bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak, kendala dan hambatan yang dihadapi dapat dilalui dengan baik. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terimakasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Bapak I Made Suartika, A. TD., M.Eng.Sc. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Faris Humami, S.Pd., M.Eng. selaku Ketua Program Studi (Kaprosdi) Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Raka Pratindy, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan waktu, arahan dan bimbingan;
4. Dosen Pengajar Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
5. Keluarga tercinta terutama kedua orang tua serta kakak saya yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi dan dukungan dalam proses penulisan tugas akhir;
6. Alfiyani Khoiriyah sebagai partner spesial saya yang sudah menjadi support system, menemani, mendukung, dan memberi semangat sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
7. Rekan-rekan Taruna/Taruni angkatan 30 Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya tulis ini yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya;

Dengan selesainya penyusunan laporan tugas akhir tidak lepas dari kekurangan. Penulis menyadari bahwasanya masih terdapat banyak kekurangan yang perlu adanya perbaikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan koreksi yang membangun untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Harapan penulis laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat untuk perkembangan serta kemajuan dalam teknologi rekayasa otomotif dan dapat memberikan kontribusi di bidang keselamatan transportasi.

Terima Kasih

Tegal, 10 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized letters and a large loop, positioned above the printed name.

Arya Dipanata Addinegara

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Batasan Masalah	3
I.6 Manfaat.....	3
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1 Rancang Bangun.....	6
II.2 Perilaku Pengemudi.....	6
II.3 Deteksi Wajah (<i>Face Detection</i>).....	6
II.4 <i>Facial Landmark Detection</i>	8
II.5 <i>Eye Aspect Ratio</i>	9
II.6 <i>Mouth Aspect Ratio</i>	9
II.7 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	10
II.8 Komponen Sistem Alat.....	11
II.8.1 <i>Raspberry Pi</i>	11
II.8.2 Jenis – Jenis <i>Raspberry</i>	12
II.8.3 Komponen <i>Raspberry Pi</i>	16
II.8.4 <i>Speaker</i>	20
II.8.5 Modul <i>GPS NEO6MV2</i>	21

II.8.6 <i>Raspberry Pi Camera OV5647</i>	22
II.9 <i>Software</i>	22
II.9.1 <i>Python</i>	22
II.9.2 <i>Fritzing</i>	23
II.9.3 <i>OpenCv</i>	23
II.9.4 <i>PyCharm</i>	24
II.9.5 Telegram Dan Telegram Bot	25
II.10 Penelitian Relevan	25
II.10.1 Penelitian Pada Tahun 2021	27
II.10.2 Penelitian Pada Tahun 2019	27
II.10.3 Penelitian pada Tahun 2018	28
II.10.4 Penelitian pada Tahun 2017	28
II.10.5 Penelitian pada Tahun 2020	29
BAB III	30
METODE PENELITIAN	30
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	30
III.1.1 Lokasi Penelitian	30
III.1.2 Waktu Penelitian.....	30
III.2 Jenis Penelitian	31
III.3 Bahan Penelitian	33
III.4 Alat Penelitian.....	33
III.5 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	35
III.5.1 Data Penelitian	35
III.5.2 Pengolahan Data	36
III.6 Diagram Alir Penelitian	37
III.6.1 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	38
III.7 Desain Rancang Bangun Alat	39
III.7.1 Letak Alat.....	39
III.7.2 Sistem Alat.....	41
III.7.3 Cara Kerja Alat	42
III.8 Tabel Uji Penelitian	43
III.8.1 Tabel Uji Deteksi Wajah	43
III.8.2 Tabel uji perbandingan jarak.....	43
III.8.3 Tabel Uji Perbandingan Intensitas Cahaya.....	44
III.8.4 Tabel Uji Citra Wajah	45

BAB IV	46
HASIL DAN PEMBAHASAN	46
IV.1 Perancangan Sistem	46
IV.1.1 Perancangan Alat Menggunakan Aplikasi <i>Fritzing</i>	48
IV.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (Software)	49
IV.2 Pembuatan dan Verifikasi Program.....	54
IV.2.1 Library <i>pycharm</i>	54
IV.2.2 Pemrograman	55
IV.2.3 <i>Running Program</i>	57
IV.3 Cara Kerja Alat.....	58
IV.4 Pengujian Alat.....	59
IV.4.1 Pengujian Deteksi Wajah	59
IV.4.2 Pengujian Perbandingan Jarak.....	61
IV.4.3 Pengujian intensitas cahaya	71
IV.4.4 Pengujian Citra Wajah	73
IV.4.5 Penerapan Alat Pada Kendaraan	75
IV.5 Pembahasan	77
BAB V	79
PENUTUP	79
V.1 Kesimpulan	79
V.2 Saran	80
Daftar Pustaka	81
LAMPIRAN	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	Data Kecelakaan Berdasarkan Korlantas Polri	1
Gambar II. 1	<i>Facial Landmark Point</i>	8
Gambar II. 2	Koordinat <i>Eye aspect ratio</i>	9
Gambar II. 3	Koordinat <i>Mouth Aspect Ratio</i>	9
Gambar II. 4	Raspberry PI.....	12
Gambar II. 5	Raspberry Pi A+	13
Gambar II. 6	Raspberry Pi B.....	14
Gambar II. 7	Raspberry Pi 2.....	14
Gambar II. 8	Raspberry Pi 3.....	15
Gambar II. 9	Raspberry Pi 4.....	15
Gambar II. 10	<i>SoC (System on Chip)</i>	16
Gambar II. 11	<i>RAM (Random Acces Memory)</i>	17
Gambar II. 12	<i>Ethernet Port</i>	17
Gambar II. 13	<i>USB port</i>	18
Gambar II. 14	<i>Micro SD Card</i>	19
Gambar II. 15	<i>GPIO Header</i>	19
Gambar II. 16	<i>Port HDMI</i>	20
Gambar II. 17	<i>Speaker</i>	21
Gambar II. 18	Modul GPS NEO6MV2.....	21
Gambar II. 19	Raspberry Pi Camera OV5647	22
Gambar II. 20	Python.....	23
Gambar II. 21	Fritzing	23
Gambar II. 22	<i>Software OpenCV</i>	24
Gambar II. 23	PhyCharm.....	24
Gambar II. 24	Telegram	25
Gambar III. 1	Langkah-langkah metode Research and Development.....	31
Gambar III. 2	Bus Sekolah PKTJ	33
Gambar III. 3	Toyota Avanza.....	34
Gambar III. 4	Laptop Dell Latitude E7450 Core I7	35
Gambar III. 5	Diagram Alir Penelitian	37
Gambar III. 6	Letak alat dari pandangan pengemudi	39
Gambar III. 7	Letak alat tampak samping	40

Gambar III. 8 Dimensi Alat	40
Gambar III. 9 Bagan Sistem Alat.....	41
Gambar III. 10 Cara Kerja Alat	42
Gambar IV. 1 Deteksi Wajah Fokus.....	46
Gambar IV. 2 Deteksi Wajah Tidak Fokus	47
Gambar IV. 3 Deteksi Area Mata.....	47
Gambar IV. 4 Deteksi Area Mulut.....	47
Gambar IV. 5 Shortcut Aplikasi Fritzing	48
Gambar IV. 6 Komponen Alat Pada Aplikasi Fritzing	49
Gambar IV. 7 Rangkaian Perancangan Alat.....	49
Gambar IV. 8 Python Download.....	50
Gambar IV. 9 Tahap Awal Install Python	51
Gambar IV. 10 Proses Install Python.....	51
Gambar IV. 11 Install Python Selesai	52
Gambar IV. 12 Pengecekan python pada CMD.....	52
Gambar IV. 13 Langkah Membuat Akun Aplikasi Telegram.....	53
Gambar IV. 14 Langkah Membuat Bot Telegram.....	53
Gambar IV. 15 Folder library OpenCV	54
Gambar IV. 16 <i>Library</i> yang diinstall	55
Gambar IV. 17 <i>Patch</i>	55
Gambar IV. 18 Menjalakan <i>Frame</i> Raspberry	55
Gambar IV. 19 Menjalankan fungsi lampu LED dan Buzzer	56
Gambar IV. 20 <i>Script</i> deteksi area wajah	56
Gambar IV. 21 <i>Script</i> telegram bot	57
Gambar IV. 22 <i>Script Capture</i> Gambar	57
Gambar IV. 23 <i>Script Identification Error</i>	58

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Spesifikasi Rapsberry Pi 4.....	16
Tabel II. 2 Penelitian Relevan Terdahulu.....	25
Tabel III. 1 Jadwal Penelitian	30
Tabel III. 2 Spesifikasi Mobil Isuzu Elf Giga.....	34
Tabel III. 3 Spesifikasi Laptop	35
Tabel III. 4 Tabel Uji Waktu Mengambil Gambar	43
Tabel III. 5 Tabel Uji Perbandingan Jarak.....	44
Tabel III. 6 Tabel Uji Intensitas Cahaya.....	44
Tabel III. 7 Contoh Tabel Uji Citra Wajah	45
Tabel IV. 1 Tabel Uji Pendeteksian Wajah	60
Tabel IV. 2 Pengujian Perbandingan Jarak pada Malam Hari	62
Tabel IV. 3 Perbandingan Jarak pada Siang Hari.....	66
Tabel IV. 4 Pengujian Intensitas Cahaya Pagi Hari	71
Tabel IV. 5 Pengujian Intensitas Cahaya Siang Hari	71
Tabel IV. 6 Pengujian Intensitas Cahaya Sore Hari.....	72
Tabel IV. 7 Pengujian Intensitas Cahaya Malam Hari.....	72
Tabel IV. 8 Pengujian Intensitas Cahaya Cuaca Mendung.....	72
Tabel IV. 9 Uji Citra Wajah	73
Tabel IV. 10 Uji Alat Penerapan Pada Kendaraan.....	75

ABSTRAK

Tingkat kecelakaan di Indonesia akhir akhir ini mengalami peningkatan dan menimbulkan banyak kerugian yang dapat menimbulkan cedera ringan hingga meninggal dunia. Faktor kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia antara lain Pengemudi yang mengantuk, tidak fokus ke jalan, dan mengemudi pada saat berkendara. Dari faktor karena *human error* tersebut maka diperlukan sebuah alat *face detection* yang mendeteksi perilaku pengemudi seperti mengantuk serta tidak fokus ke jalan dengan memiliki *output* peringatan yang dapat menyebabkan efek kejut terhadap pengemudi dan menggunakan telegram untuk mengirim notifikasi serta untuk penyimpanan. Alat terdapat sebuah gps yang memantau lokasi pengemudi secara *real-time*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Terdapat 3 tahap pengujian antara lain perbandingan jarak pengambilan objek gambar alat mampu mengambil gambar sebuah pendeteksian dengan rentang jarak 10 - 100 cm menghasilkan deteksi keakuratan pada jarak mulai 20 – 100 cm, perbandingan intensitas cahaya dengan akurasi tinggi pada siang hari dan pada malam karena terdapat *nightvision* , dan hasil uji penerapan pada kendaraan alat mampu mendeteksi saat kendaraan diam, jalan datar, jalan bergelombang, jalan tanjakan, turunan, dan berkelok.

Kata Kunci: Kecelakaan, Telegram, *Internet Of Things (IOT)*, *Research and Development (R&D)*.

ABSTRACT

The accident rate in Indonesia has recently increased and caused a lot of losses that can cause minor injuries to death. Accidents are caused by human factors, including drivers who are sleepy, not focused on the road, and driving while driving. From the factor due to human error, a face detection tool is needed that detects driver behavior such as drowsiness and not focusing on the road by having a warning output that can cause a shock effect on the driver and using telegrams to send notifications and for storage. The tool has a GPS that monitors the driver's location in real-time. This study uses the Research and Development (R&D) method. There are 3 stages of testing, including a comparison of the distance from which the image object is taken, the tool is capable of capturing a detection with a distance range of 10 - 100 cm resulting in accurate detection at a distance of 20 - 100 cm, a comparison of light intensity with high accuracy during the day and at night because there is night vision , and the results of the application test on vehicles the tool is able to detect when the vehicle is stationary, flat road, bumpy road, incline, descent, and winding road.

Keyword: *Accident, Face Detection, Telegram, Internet Of Things (IOT), Research and Development (R&D)*