

**PENDETEKSI KANTUK OTOMATIS PADA KENDARAAN
BERMOTOR BERBASIS *MOUTH ASPECT RATIO* (MAR)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Kurnia Chairunnisa

20220120011

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kurnia Chairunnisa
NIM : 20220120011
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa naskah tugas akhir yang berjudul **“Pendeteksi Kantuk Otomatis pada Kendaraan Bermotor Berbasis *Mouth Aspect Ratio (MAR)*”** merupakan karya hasil sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kerjasama di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar Pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Yang Menyatakan,



Kurnia Chairunnisa

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-NYA yang selalu tercurah untuk semua hamba-hamba-NYA. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada baginda besar nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia ke jalan kebenaran yang diridhoi-NYA.

Penulis melakukan penulisan penelitian tugas akhir untuk mendapatkan gelar S.T di prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian tugas akhir ini bersifat wajib dilaksanakan bagi setiap mahasiswa baik di universitas negeri maupun swasta. Penelitian yang dibuat oleh penulis memiliki judul yaitu “Pendeteksi Kantuk Otomatis pada Kendaraan Bermotor Berbasis *Mouth Aspect Ratio* (MAR)”.

Penulis menyadari bahwa penulisan dan penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak yang terkait yaitu:

1. Allah SWT yang selalu memberikan segala kebaikan serta keberkahan setiap harinya.
2. Orang tua penulis yaitu Bapak Agustiadi dan Ibu Uray Wafidah serta bang Irfan Darul Muttaqin selaku kakak kandung penulis yang selalu memberikan dukungan baik secara materil, do'a, dukungan serta cinta kasih sayang kepada penulis.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mendukung dalam penulisan ini.
4. Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing dan Ibu Ir. Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng yang senantiasa mendukung dan membimbing penulis dalam penyusunan penulisan penelitian tugas akhir ini.
5. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T.,M.Eng yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan arahan kepada penulis.

6. Rekan seperjuangan penulis, Farah Diska Vellayati yang selalu menyemangati dan membantu penulis.
7. Ibu Nin dan Bapak Pareng selaku kedua orang tua angkat penulis yang selalu memberikan arahan, dukungan dan motivasi kepada penulis.
8. Sahabat-sahabat penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang selalu memberikan arahan, semangat dan motivasi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa naskah Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat serta memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 11 Januari 2024



Kurnia Chairunnisa

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

You're on your own.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis:

Bapak Agustiadi, S.SiT dan Ibu Uray Wafidah, S.Pd.SD

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Kantuk.....	10
2.2.2 Pengolahan Citra Digital	11
2.2.3 <i>Mouth Aspect Ratio (MAR)</i>	13
2.2.4 <i>Python</i>	14
2.2.5 <i>Raspberry PI</i>	16
2.2.6 <i>Face Recognition</i>	17
2.2.7 <i>Kamera Infrared</i>	19
2.2.8 <i>Speaker</i>	20
2.2.9 <i>Power Supply</i>	21
2.3 Analisis Data	21
2.3.1 Rata – Rata (<i>Mean</i>).....	21

2.3.2	Standar Deviasi	22
2.3.3	Akurasi	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1	<i>Study Literature</i>	24
3.2	Perancangan Alat.....	24
3.2.1	Blok Diagram Sistem	24
3.2.2	Diagram Alir Modul	25
3.3	Diagram Mekanik.....	27
3.4	Persiapan Alat.....	27
3.4.1	Alat.....	27
3.4.2	Bahan	27
3.5	Implementasi	28
3.5.1	Rangkaian Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	28
3.5.2	Rangkaian Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	29
3.6	Metode Pengujian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Spesifikasi Alat.....	33
4.2	Data Pengujian dan Hasil Pengujian	33
4.2.1	Pengujian Resolusi Citra	34
4.2.2	Pengujian Performa Instrument	54
4.2.3	Uji Fungsi.....	75
4.2.4	Pembahasan.....	80
4.3	Implementasi Alat	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA		85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Citra <i>Grayscale</i> (Kurnianto, 2023).....	11
Gambar 2.2 Citra Biner (Kurnianto, 2023)	12
Gambar 2.3 Citra Warna (Kurnianto, 2023)	13
Gambar 2.4 Titik <i>Mouth Aspect Ratio</i> (Wampfler et al., 2020).....	14
Gambar 2.5 Bahasa Pemrograman <i>Python</i> (Wikipedia, 2024)	15
Gambar 2.6 <i>Raspberry PI 4</i> (Raspberry PI Foundation, 2019).....	16
Gambar 2.7 <i>Face Recognition</i>	17
Gambar 2.8 <i>MediaPipe</i> (Stack Overflow, 2020)	19
Gambar 2.9 <i>Camera Infrared Raspberry PI</i> (Stack Exchange, 2020).....	19
Gambar 2.10 <i>Speaker</i>	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem	24
Gambar 3.3 Diagram Alir Modul.....	26
Gambar 3.4 Diagram Mekanik Alat.....	27
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	28
Gambar 3.6 <i>Listing library</i>	29
Gambar 3.7 <i>Listing</i> deteksi wajah.....	30
Gambar 3.8 <i>Listing</i> nilai MAR.....	30
Gambar 3.9 <i>Listing</i> alarm.....	31
Gambar 4.1 Tampilan Fisik Alat.....	33
Gambar 4.2 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 10 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan	

pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 35

Gambar 4.3 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 20 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 37

Gambar 4.4 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 30 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 39

Gambar 4.5 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 40 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 41

Gambar 4.6 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 50 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 43

Gambar 4.7 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 60 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 45

Gambar 4.8 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 70 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 47

Gambar 4.9 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 80 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 49

Gambar 4.10 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 90 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 51

Gambar 4.11 Hasil capture antara sistem (kolom 1) dengan instrument (kolom 2) untuk jarak 100 cm pada responden 1 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris pertama (a) dan (b), kondisi mulut terbuka ditunjukkan pada baris kedua (c) dan (d), sedangkan pada responden 2 dengan kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris ketiga (e) dan (f), kondisi mulut tertutup ditunjukkan pada baris keempat (g) dan (h)..... 53

Gambar 4.12 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 10 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 56

Gambar 4.13 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 20 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 58

Gambar 4.14 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 30 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 60

Gambar 4.15 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 40 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 62

Gambar 4.16 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 50 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 64

Gambar 4.17 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 60 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 66

Gambar 4.18 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 70 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 68

Gambar 4.19 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 80 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 70

Gambar 4.20 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 90 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)..... 72

Gambar 4.21 Hasil *capture* performa instrument pada jarak 100 cm; responden satu dengan kondisi mulut tertutup (a) dan kondisi mulut terbuka (b); responden

dua kondisi mulut tertutup (c) dan kondisi mulut terbuka (d); responden tiga kondisi mulut tertutup (e) dan kondisi mulut terbuka (f); responden empat kondisi mulut mulut tertutup (g) dan kondisi mulut terbuka (h); serta responden lima dengan kondisi mulut tertutup (i) dan kondisi mulut terbuka (j)	74
Gambar 4.22 Pengujian <i>respon time</i> instrument dengan responden laki-laki.....	77
Gambar 4.23 Pengujian <i>respon time</i> instrument dengan responden perempuan ..	78
Gambar 4.24 Posisi port sumber tegangan dan speaker.....	82
Gambar 4.25 Posisi alat pada kendaraan roda empat.....	83
Gambar 4.26 Kondisi seseorang menguap.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Raspberry PI 4</i>	17
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Camera Infrared Raspberry PI</i>	20
Tabel 3.1 Alat.....	27
Tabel 3.2 Bahan	27
Tabel 4.1 Pengujian MAR dengan Responden Laki-Laki	75
Tabel 4.2 Pengujian MAR dengan Responden Perempuan	77
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Akurasi berdasarkan Kondisi Pencahayaan.....	79