

**SISTEM PENDETEKSI KANTUK PADA PENGENDARA
MOBIL BERBASIS *IMAGE PROCESSING***

Adi Sasono ; Fajar Suryawan, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D

Teknik Elektro, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Abstrak

Mobil adalah kendaraan yang sering dipakai oleh pengemudi dalam mobilisasi pada kehidupan sehari-hari. Mengendarai mobil dalam keadaan mengantuk sangat berbahaya untuk dilakukan karena bisa mengakibatkan kecelakaan. Pencegahan rasa mengantuk dapat ditanggulangi menggunakan peringatan dari orang lain maupun alat bantu. Dengan adanya masalah tersebut penulis melakukan sebuah eksperimen dengan membuat alat yang dapat mencegah pengemudi tertidur ketika sedang mengemudi. Alat memiliki kemampuan untuk membaca gerak wajah yaitu mata dan bibir untuk menjadi parameter yang dibaca oleh kamera untuk diproses oleh program menjadi peringatan berupa suara. Pembacaan ekspresi wajah menggunakan library yaitu OpenCV yang ada di pemrograman python. Harapan dari terciptanya alat ini dapat mengurangi resiko kecelakaan akibat tertidur ketika mengemudi.

Kata Kunci : Tidur, kamera, *OpenCV*, Wajah

Abstract

Cars are vehicles that are often used by drivers in mobilization in everyday life. Driving a car while drowsy is very dangerous to do because it can result in an accident. Prevention of drowsiness can be overcome by using warnings from other people or assistive devices. Given this problem, the authors conducted an experiment by creating a device that can prevent motorists from falling asleep while driving. The tool has the ability to read facial movements, namely the eyes and lips to become parameters that are read by the camera to be processed by the program to become a warning in the form of sound. Facial expression reading uses a library, namely OpenCV which is in the python programming. The hope of creating this tool can reduce the risk of accidents due to falling asleep while driving.

Keywords: Sleep, camera, OpenCV, Face

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mengemudi merupakan pekerjaan monoton jika Anda melakukannya sepanjang waktu. Pekerjaan yang monoton menyebabkan rasa kantuk. Kantuk adalah penyebab yang memicu tidak fokus dan berujung pada celaka. Harus dilakukan pengujian kantuk pengemudi untuk meminimalisir terjadinya tidak fokus dan tertidur. Pengujian memiliki cara dengan menggunakan teknik *electroencephalography* guna pengujian langsung serta teknik *visual analog scale* guna pengujian kasus. Data pengujian menunjukkan beberapa pengemudi mengalami kejenuhan akibat tekanan fisik dan mental sebelum mengemudi dan mengantuk, yang terlihat dari bekerja lembur karena kurang tidur. (Birditha Juliataru, 2016)

Kecelakaan lalin ialah kejadian di jalan raya yang tidak terduga dan tidak dikehendaki baik tunggal atau beruntun, sehingga menyebabkan hilangnya nyawa. Studi melihat kecelakaan lalin yang diselidiki oleh KNKT antara tahun 2007 dan 2016. Final dari studi adalah untuk memahami dan menganalisis tabiat kecelakaan lalu lintas yang dipelajari oleh KNKT. Studi merupakan investigasi terhadap hasil lain laporan kecelakaan lalin yang disusun oleh KNKT yang akhirnya dievaluasi keseluruhannya. Rancangan tabiat kecelakaan yang dapatkan dari kesimpulan diketahui jenis kecelakaan lalin; Tabrakan adalah salah satu kecelakaan yang sering terjadi sebesar 65,6%. Pulau Jawa adalah pulau yang sering mengalami kecelakaan lalin yaitu 70,35, provinsi Jawa Barat memiliki proporsi tertinggi dengan 22 kecelakaan. Dari segi waktu, kecelakaan lalu lintas yang paling sering terjadi adalah pada siang hari sampai jam pulang kerja (44%). Hasil analisis menjabarkan kecelakaan paling banyak terjadi pada tahun 2007 dan paling sedikit pada tahun 2010. (Saputra, 2012)

Wajah adalah alat pengenalan sederhana dan sering untuk mengetahui kondisi seseorang atau orang lain. Orang mampu menyeleksi wajah antar individu dan dapat mengenali wajah manusia secara efektif. Oleh sebab itu, pengenalan wajah adalah inovasi biometrik yang paling sering diteliti secara profesional. (Saragih, 2007)

Sistem pengenalan wajah memiliki banyak pengaplikasian di beberapa tahun ini seperti sistem keamanan handphone, pengecekan suhu badan, hingga filter pada platform sosial media. Penulis ingin memanfaatkan sistem pengenalan wajah atau image processing menjadi fitur keselamatan yang dapat dipakai oleh masyarakat agar terhindar dari kecelakaan akibat kantuk saat berkendara.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang penulis di atas, sehingga dirumuskan seperti berikut:

1. Teknik merancang program yang dapat memberikan kondisi terkait kondisi rasa kantuk pada pengendara secara *real time*?

2. Bagaimana implementasi Sistem Pendeteksi Kantuk Pada Pengendara Mobil Berbasis Image Processing?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas yang dianalisa, maka tujuan dari eksperimen ini ialah:

1. Mampu merancang desain kamera, peringatan, dan *Image processing* agar nantinya bisa diaplikasikan.
2. Mekanisme kerja dengan kamera bekerja secara *real time* membaca dan nantinya akan memberikan peringatan kepada pengendara yang mengantuk.
3. Mampu memonitoring gerak wajah pengendara saat mengendarai mobil.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diinginkan dari pembuatan eksperimen ini adalah:

1. Bisa digunakan meminimalisir kecelakaan akibat pengendara mobil yang mengantuk.
2. Dapat meningkatkan keamanan dan mencegah kecelakaan akibat pengendara mobil yang mengantuk

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode

Metode dalam perancangan dan pembuatan alat adalah dengan memanfaatkan kamera untuk merekam pergerakan wajah pengendara terutama pada bagian kelopak mata dan bibir untuk mengetahui apakah pengendara sedang mengantuk atau tidak. Citra gambar yang diperoleh akan diproses program dimana nanti program akan membaca jarak kelopak mata dan bibir untuk mengetahui apakah pengendara sedang mengantuk atau tidak. Jika pengendara menguap atau memejamkan mata alat akan mengeluarkan suara melalui speaker dan diharapkan pengendara terbangun dan menghindarkan kecelakaan akibat mengantuk.

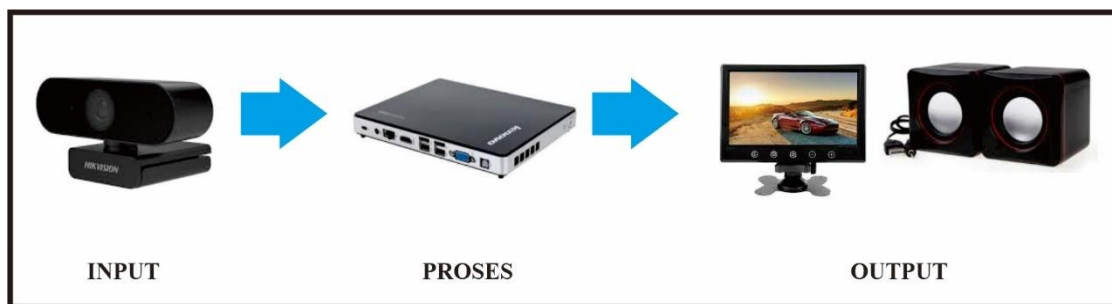
2.2 Perancangan Perangkat Keras

Komponen untuk perencanaan sistem pendeteksi kantuk berbasis *image processing* adalah komponen berikut:

- a) Kamera *webcam* Hikvision DS-U02
- b) Layar TFT 9 inch
- c) Speaker 5 volt
- d) *Mini PC* Lenovo Ideacentre Q190

- e) *Converter HDMI to RCA*
- f) Kabel HDMI
- g) Kabel RCA
- h) Adaptor 12 volt
- i) Kabel pita
- j) Steker listrik

Gambar blok diagram sistem pendeteksi kantuk berbasis *image processing* ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 1. Blok diagram perangkat keras

Pada Gambar 1 merupakan blok diagram dari sistem pendeteksi kantuk pada pengendara mobil berbasis *image processing*. Sistem kerja alat dimulai dengan menangkap citra gambar melalui kamera yang dikirimkan ke komputer. Citra gambar yang diterima komputer akan diolah dan menjadi indikator untuk membaca jarak kelopak mata dan bibir. Data jarak mulut dan bibir juga citra gambar akan ditampilkan pada layer TFT dan peringatan jika ada indikasi kantuk akan keluar melalui speaker berupa suara. Metode pembuatan sistem perangkat keras sistem pendeteksi kantuk pada pengendara mobil berbasis *image processing* sebagai berikut:

- 1) Mengecek semua komponen yang akan digunakan dapat berfungsi dengan baik dan tidak ada kendala.
- 2) Menghubungkan suplai daya ke masing-masing komponen.
- 3) Menghubungkan port hdmi komputer ke modul *converter HDMI to RCA*.
- 4) Menghubungkan keluaran port RCA ke layer TFT dan speaker.
- 5) Menghubungkan kamera ke port USB komputer
- 6) Mengecek fungsi masing-masing komponen setelah terpasang.

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

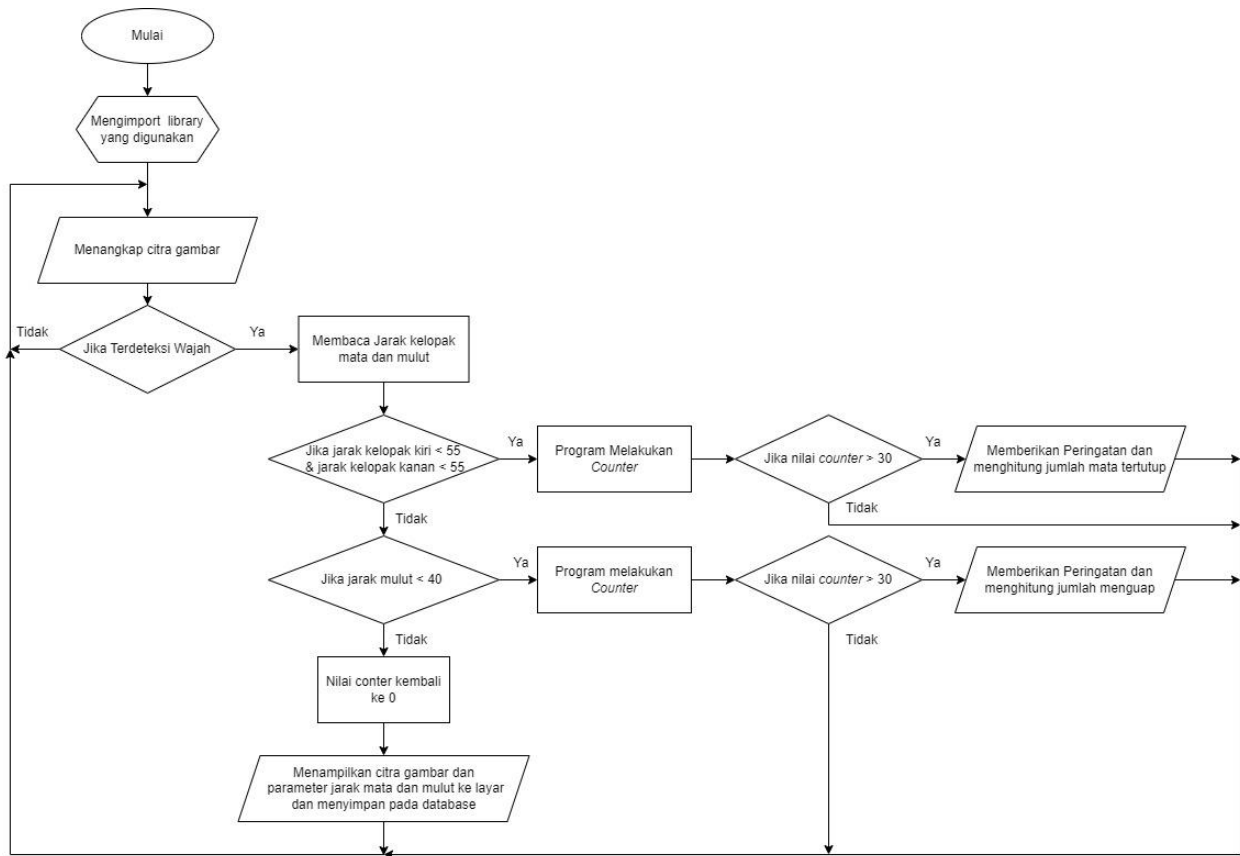
Alat pembuatan perangkat lunak untuk sistem pendeteksi kantuk pada pengendara mobil berbasis *image processing* ialah:

- a) Sistem Operasi Windows 10 Pro 64-bit

- b) Python 3.10.5
- c) OpenCV 4.5.5.62
- d) Cvzone 1.5.6
- e) Mediapipe 0.8.9.1
- f) Pyglet 1.5.23
- g) PyCharm IDE 2022.1.2
- h) *Virtual Network Computing (VNC)*
- i) File rekaman suara alarm

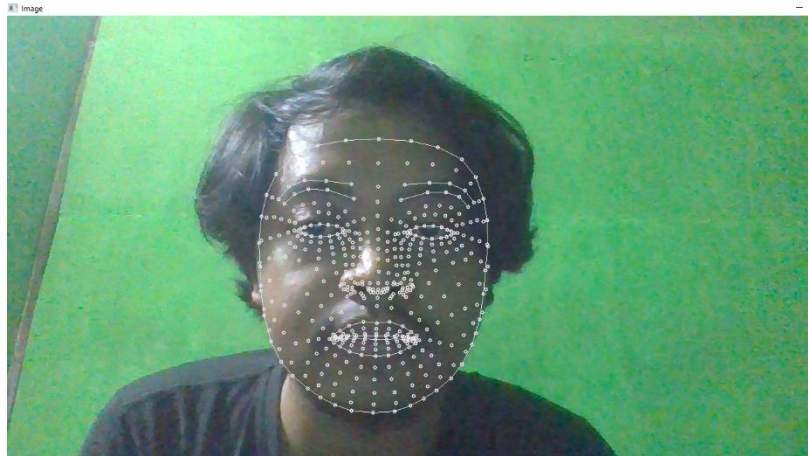
Langkah perancangan sistem pendeteksi kantuk pada pengemudi mobil berbasis *image processing* sebagai berikut:

- 1) Pastikan semua komponen yang diperlukan terhubung.
- 2) Melakukan penginstalan python 3.10.5.
- 3) Melakukan penginstalan PyCharm IDE.
- 4) Melakukan penginstalan library yang dibutuhkan yaitu opencv, cvzone, mediapipe dan pyglet.
- 5) Membuat program untuk mengakses kamera dengan library opencv.
- 6) Membuat program pemetaan wajah menggunakan modul *FaceMashDetector* yang berada di library cvzone.
- 7) Menyeleksi koordinat titik wajah yang dibutuhkan yaitu 4 titik mata kanan, 4 titik mata kiri dan 4 titik pada mulut.
- 8) Membuat percabangan untuk mengeksekusi indikasi tidur dengan mengukur parameter jarak mata tertutup dan saat mulut menguap.
- 9) Mengatur lamanya mata tertutup dan mulut terbuka agar program memiliki sensitivitas yang baik untuk mengeksekusi alarm.
- 10) Memasukan file alarm ke program agar dapat keluar suara melalui speaker dengan menggunakan library pyglet.
- 11) Membuat program *counter* untuk menghitung berapa kali mata tertutup dan mulut terbuka agar dapat disimpan pada database dan ditampilkan di layar.



Gambar 2. Diagram Alir

Gambar 2 merupakan diagram alir sistem pendeteksi kantuk pada pengendara mobil berbasis *image processing*. Saat program dijalankan maka Pertama *library* harus diimport digunakan yaitu *opencv*, *cvzone*, *mediapipe* dan *pyglet* agar dapat berjalan pada program. Kemudian program akan menerima citra gambar dari kamera, selanjutnya akan terjadi proses seleksi jika terdeteksi wajah kemudian pindah ke proses selanjutnya, jika tidak maka program akan kembali ke awal untuk menangkap citra gambar lagi. Program akan membaca jarak mata dan mulut, kemudian akan diseleksi jika jarak mata kanan dan kiri lebih kecil dari 55 maka program akan melakukan *counting* pada sebanyak 30 kali. Kemudian jika nilai *counting* lebih besar dari 30 maka sistem akan memberi peringatan melalui speaker dan nilai jumlah kantuk (*sleep*) bertambah 1. Kemudian pada jarak mulut jika jarak mulut lebih besar dari 40 maka program akan melakukan *counting* sebanyak 30 kali. Kemudian jika nilai *counting* lebih besar dari 30 maka sistem akan memberi peringatan melalui speaker dan nilai menguap (*yawn*) bertambah 1. Jika jarak mata dan mulut tidak memenuhi kriteria pada percabangan maka nilai dari *counter* adalah 0. Proses dilanjutkan dengan menampilkan data yang diperoleh pada layar dan disimpan pada database. Proses akan terus berjalan karena pada program memakai fungsi *while true*:



Gambar 3. *FaceMeshDetector*



Gambar 4. Titik jarak mulut dan mata



Gambar 5. Hasil jadi program



Gambar 6. Hasil jadi alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut ada kendala ketika mendeteksi wajah atau tidak dan apakah alat tersebut bekerja dengan baik atau tidak dan cari tahu performa dari alat maupun program. Peralatan yang dibutuhkan dalam pengujian antara lain:

- 1) Tripod kamera
- 2) Alat ukur jarak berupa meteran baju

3.1 Pengujian jarak pendeteksi kantuk

Tabel 1. Pengujian jarak pendeteksi kantuk

Jarak dari kamera (cm)	Deteksi mata	Jeda waktu (detik)	Deteksi mulut	Jeda waktu (detik)	Peringatan	Keterangan
30	Terdeteksi	2,12	Terdeteksi	2,17	Aktif	Benar
40	Terdeteksi	2,28	Terdeteksi	2,18	Aktif	Benar
50	Terdeteksi	1,09	Terdeteksi	2,27	Aktif	Benar
60	Terdeteksi	0,26	Terdeteksi	2,29	Aktif	Benar
70	Terdeteksi	3,09	Terdeteksi	3,00	Aktif	Benar
80	Terdeteksi	1,17	Terdeteksi	3,08	Aktif	Benar
90	Terdeteksi	0,08	Terdeteksi	2,24	Aktif	Benar
100	Terdeteksi	3,10	Terdeteksi	2,15	Aktif	Benar

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan alat membaca citra wajah dengan jarak yang bervariasi yaitu antara 30-100 cm. pada tabel diketahui bahwa Alat tersebut mampu membaca gambar wajah dari jarak 30-100 cm dan terdapat jeda waktu pembacaan yang berbeda beda untuk deteksi mata memiliki jeda waktu bersikar 0,08-3,0 detik sedangkan untuk deteksi mulut jeda waktu yang terjadi berkisar 2,15-3,15 detik. Jeda waktu diakibatkan beberapa faktor antara lain jarak antara wajah yang terlalu dekat atau jauh, program yang kesulitan membaca jarak kelopak mata dan mulut dan settingan angka pada penyeleksian jarak mata dan mulut yang kurang optimal. Jarak paling baik pada saat pengujian adalah 40 cm dimana memiliki jeda waktu paling sedikit untuk deteksi mata yaitu 0,08 dan mulut yaitu 2,15 detik. Peringatan dapat dieksekusi dengan baik pada pengujian ini dan tidak terjadi kesalahan. Pada Tabel 1 jika alat berhasil mendeteksi mata dan mulut akan ditandai dengan “terdeteksi”, jika alat tidak dapat mendeteksi mata dan mulut maka akan ditandai dengan “tidak terdeteksi”. Kemudian pada tabel 1 pada kolom peringatan digunakan untuk menuliskan pengujian untuk pemberian peringatan ke pengendara mobil jika “aktif” maka alat dapat memberikan peringatan ke pengendara melalui deteksi mata dan mulut, jika “mati” maka peringatan tidak berbunyi. Kemudian pada kolom keterangan menunjukkan hasil dari eksekusi program terhadap masukan dari deteksi mata dan mulut apakah respon alat sudah sesuai atau belum yaitu jika “Benar” berarti alat dapat memberikan respon berupa peringatan berdasarkan masukan dari deteksi mata dan mulut, jika “salah” maka respon alat tidak sesuai dengan yang dituliskan pada program seperti jika alat dapat mendeteksi indikasi kantuk tetapi alat tidak memberikan peringatan atau sebaliknya.

3.2 Pengujian kemiringan wajah

Tabel 2. Pengujian kemiringan wajah

Sudut Kemiringan (°)	Deteksi mata	Deteksi mulut	Peringatan	Keterangan
0	Terdeteksi	Terdeteksi	Aktif	Benar
30	Terdeteksi	Terdeteksi	Aktif	Benar
60	Terdeteksi	Terdeteksi	Aktif	Benar
90	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Aktif	Benar

Pengujian ini dilakukan dengan memiringkan wajah dari 0-90° untuk mengetahui apakah alat mampu untuk membaca citra wajah ketika wajah tidak menghadap kamera. Hasil pengujian alat dapat membaca citra wajah dari sudut 0-60° saja karena saat memiringkan wajah 90° wajah tidak dapat terlihat oleh kamera sehingga deteksi wajah dan mulut tidak dapat bekerja. Pada pengecekan sistem dapat bekerja dengan baik dan respon alat sesuai dengan perencanaan. Pada

hasil pengujian di tabel 2 menunjukkan berbagai hasil seperti pada deteksi mata dan mulut jika “terdeteksi” menunjukkan bahwa alat dapat membaca koordinat mata dan mulut pada wajah dengan baik pada sudut pengujian, jika “tidak terdeteksi” menunjukkan alat tidak dapat membaca koordinat mata dan mulut pada wajah pada sudut pengujian. Hasil pada kolom peringatan terdapat dua hasil yaitu “aktif” menunjukkan bahwa peringatan dapat berbunyi ketika menadapat indikasi kantuk pada deteksi mata dan mulut, kemudian “tidak aktif” menunjukkan bahwa peringatan tidak aktif. Pada kolom keterangan menunjukkan hasil dari eksekusi program apakah sudah sesuai dengan yang ditulis jika “benar” menunjukkan bahwa hasil eksekusi program sudah sesuai dengan program yang ditulis, jika “tidak” menunjukkan hasil eksekusi program terjadi kesalahan sehingga hasil tidak sesuai dan dibutuhkan perbaikan.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Rancangan sistem yang dibuat dapat memberikan kondisi pengendara apakah sedang mengantuk atau tidak secara realtime. Implementasi dari alat ini adalah dapat mengurangi atau menanggulangi kecelakaan yang diakibatkan pengendara mengantuk saat mengendarai mobil. Kualitas dan keakuratan deteksi kantuk bergantung pada jenis kamera yang digunakan, semakin bagus kamera akan menjadikan sistem menjadi maksimal. Jarak optimal dalam deteksi citra wajah adalah 40cm dimana pada pengujian memiliki waktu jeda yang paling baik yaitu 2 detik. Perlu dilakukan perubahan settingan untuk jarak kelopak mata atau bibir yang berbeda untuk meningkatkan akurasi pembacaan jarak kelopak mata dan bibir.

4.2 Saran

Sistem belum bisa mendeteksi saat malam hari karena kamera yang digunakan belum mendukung, diharapkan kedepannya memakai kamera dengan fitur infrared untuk bekerja di kondisi minim cahaya. Sistem memerlukan spesifikasi yang cukup tinggi untuk komputer yang digunakan agar dapat berjalan dengan lancar spesifikasi minimum yaitu processor 4 core dan ram 2GB. Alat yang dibuat belum memiliki fitur monitoring jarak jauh sehingga perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk fitur tersebut.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah, demi Allah SWT, dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang selalu mendukung penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Fajar Suryawan, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing yang sudah memberikan komentar dan masukan selama pengerjaan draf akhir
3. Heru Supriyanto, S.T., M.Sc., Ph.D. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta dan seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2017 yang selalu support selama masa perkuliahan.
5. Semua teman-teman Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Birditha Juliatara, A. D. (2016). Analisis Tingkat Kelelahan Dan Kantuk Pada Pengemudi Bus X Berdasarkan Metode Objektif Dan Subjektif. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 03, 158-169.

Cahya Aji Saputra¹, D. E. (2021). DETEKSI KANTUK PENGENDARA RODA EMPAT MENGGUNAKAN HAAR CASCADE CLASSIFIER dan CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *JEECOM*, 3, 2715-6427.

Cicolani, J. (2018). *Beginning Robotics with Raspberry Pi and Arduino*. apress.

Damarjati, F. (2022). MODEL MITIGASI KECELAKAAN TRANSPORTASI MENGGUNAKAN PENCEGAH MICRO-SLEEP. *Cyberarea.id*, 2, 1-8.

Dodit Suprianto, R. N. (2014). Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time dengan Adaboost, Eigenface PCA & MySQL. *Jurnal EECCIS*, 7, 179-184.

Ira Novera Habibu^{1*}, Marnex Berhimpong², A. T. (2021). FAKTOR –FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN KECELAKAAN LALULINTAS DI WILAYAH KERJA POLSEK KAKAS KABUPATEN MINAHASA PROVINSI SULAWESI UTARA. *Jurnal Kesehatan Masyarakat UNIMA*, 2, 56-61.

Joe Minichino, J. H. (2015). *Learning OpenCV 3 Computer Vision with Python*. PACKT.

Manaswi, N. K. (2018). *Deep Learning with Applications Using Python: Chatbots and Face, Object, and Speech Recognition With TensorFlow and Keras*. apress.

Maulana, M. A. (2022). Deteksi Kantuk Pada Pengendara Roda Empat Melalui Citra Wajah Menggunakan Facial Landmark.

- Nugraha, N. (2020). Microsleep Sebagai Potensi Penyebab Kecelakaan. 5-18.
- Pandi-Perumal, S. R. (2006). Sleep disorders, sleepiness and traffic safety: A public health menace. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 39(7), 863-871.
- Putranto2, A. I. (2021). HUBUNGAN ANTARA RAWAN BOSAN DAN KEMUDAHAN TERTIDUR DENGAN MICROSLEEP SAAT MENGEMUDI. *JMTS*, 4, 729-736.
- Saputra, A. D. (2012). Studi Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas Jalan di Indonesia Berdasarkan Data KNKT (Komite Nasional Keselamatan Transportasi) Dari Tahun 2007-2016. *Injury*, 43, 6-7.
- Saragih, R. A. (2007). Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Fisherface. *Jurnal Teknik Elektro*, 7, 50-61.
- Stewart, A. (2012). *Python Programming for beginners*.
- Sumitha A1, S. R. (2020). Micro sleep Detection Technique. *IJIRT*, 6(11), 242-248.
- Swamynathan, M. (2017). *Mastering Machine Learning with Python in Six Steps - review and good into in ML and NN approaches and basics + Python samples --Each topic has two parts: the first part will cover the theoretical concepts and the second part will cover practical impleme. apress.*
- The Python Book*. (2022). Mastrodomenico, Rob: IP IMAGINE.
- Theresia Susim, C. D. (2021). PENGOLAHAN CITRA UNTUK PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION) MENGGUNAKAN OPENCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2, 534-545.
- Watson, A. (2016). Microsleep Prediction Using an EKG Capable Heart Rate Monitor. *Proceedings - 2016 IEEE 1st International Conference on Connected Health: Applications, Systems and Engineering Technologies, CHASE 2016*, 328-329.
- Zaleha, S. H. (2021). Microsleep Accident Prevention for SMART Vehicle via Image Processing Integrated with Artificial Intelligent. *Journal of Physics: Conference Series*, 2129(1).