

Deteksi Kantuk Untuk Keamanan Berkendara Berbasis Pengolahan Citra

¹Charlos Kurniawan Umbu Nggiku, ²Abd Rabi, ³Subairi

¹ Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang, Malang

² Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang, Malang

¹ charloskurniawan8@gmail.com, ² arrabik@unmer.ac.id, ³ subairi@unmer.ac.id

Article Info

Article history:

Received January 12th, 2023

Revised January 20th, 2023

Accepted February 16th, 2023

Keyword:

Raspberry Pi
Drowsiness Detection
Facial Landmark
Image Processing

ABSTRACT

Traffic accidents are increasing in Indonesia. One of the main causes of accidents is driver fatigue. Drowsiness generally occurs at night when the body needs rest. However, some are caused by fatigue during activities. When driving a car, this situation must be taken into account to avoid the number of accidents caused by fatigue. Because of these problems, we need a tool that can detect automatically whether the driver is asleep or conscious using the facial landmark method. The initial process starts with streaming the camera by the webcam which will be processed by the raspberry pi 3b to detect the face area using the eye aspect ratio then the algorithm on the eye aspect ratio is used to detect sleepy eyes with the output in the form of a speaker, where the speaker will emit a sound that can be changed according to at the will of the driver. This research succeeded in designing a drowsiness detection device and obtaining data from tests that have been carried out by detecting closed or closed eyes with accuracy results using the facial landmark method and eye aspect ratio detecting drowsiness with an average accuracy of 90.4%.

Copyright © 2023 Jurnal JEETech.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Charlos Kurniawan Umbu Nggiku,
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Merdeka Malang,
Jl. Simpang taman agung no 33, Pisang Candi, Sukun, Malang.
Email: charloskurniawan8@gmail.com

Abstrak— Kecelakaan lalu lintas semakin meningkat di Indonesia. Salah satu penyebab utama kecelakaan adalah kelelahan pengemudi. Rasa kantuk umumnya terjadi pada malam hari saat tubuh membutuhkan istirahat. Namun, ada pula yang disebabkan oleh kelelahan saat beraktivitas. Saat mengendarai mobil, situasi ini harus diperhitungkan untuk menghindari jumlah kecelakaan yang disebabkan oleh kelelahan. Karena permasalahan tersebut, maka diperlukan alat yang dapat mendeteksi secara otomatis apakah pengemudi sedang tertidur atau sadar dengan menggunakan metode *facial landmark*. Proses awal dimulai dengan *streaming* kamera oleh *webcam* yang akan diproses oleh *raspberry pi 3b* untuk mendeteksi area wajah menggunakan *eye aspect ratio* kemudian algoritma pada *eye aspect ratio* yang digunakan untuk mendeteksi mata kantuk dengan keluaran berupa speaker, dimana speaker akan mengeluarkan suara yang dapat di ubah sesuai dengan kemauan dari pengemudi. Pada penelitian ini berhasil merancang sebuah alat pendeteksi kantuk dan mendapatkan data dari pengujian yang telah dilakukan dengan mendeteksi mata yang tertutup atau terpejam dengan hasil akurasi menggunakan metode *facial landmark* dan *eye aspect ratio* mendeteksi kantuk dengan rata-rata akurasi 90,4%.

I. Pendahuluan

Mobil merupakan salah satu dari sekian banyak kebutuhan yang dimiliki masyarakat saat ini. Misalnya mobil banyak mengalami perubahan terkait bahan bakar, fitur keselamatan, dll. Menurut data Badan Pusat Statistik (2022), tahun ini ia mengalami 109.215 kecelakaan. Faktor manusia menjadi penyebab utama meningkatnya kecelakaan lalu lintas, dengan 69,7% kecelakaan disebabkan oleh perbuatan manusia. Salah satu contoh faktor manusia adalah kelelahan saat berkendara. Lebih dari 25% kecelakaan disebabkan oleh kelelahan yang menyebabkan pengemudi tertidur saat mengemudi[1]. Mengantuk adalah masalah serius bagi pengemudi dan mengemudi yang mengantuk merupakan bahaya keselamatan yang signifikan dan meningkatkan risiko kecelakaan. Banyak kecelakaan terkait kelelahan di sektor publik dan swasta memiliki konsekuensi yang merugikan seperti kematian dan kerusakan properti dan harus ditanggapi dengan serius[2]. Oleh karena itu, alat yang dapat mendeteksi dan mengidentifikasi kelelahan pengemudi diharapkan dapat mengurangi kecelakaan lalu lintas akibat mengantuk, meminimalkan kecelakaan kelelahan, dan meningkatkan keselamatan pengemudi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini kami bertujuan untuk mengembangkan suatu alat untuk mendeteksi rasa kantuk. Alat ini nantinya akan menggunakan metode *facial landmark* untuk memberikan titik koordinat wajah dan mata untuk mendeteksi rasa kantuk dan mata tertutup, sehingga kendaraan roda empat dapat menyipitkan mata atau memejamkan mata. mendeteksi..

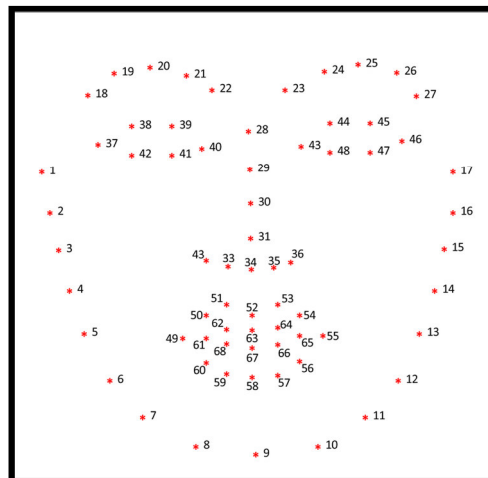
Adapun beberapa penelitian terdahulu.[3]sistem deteksi mengantuk dengan metode *eye tracking*, pada penelitian ini membahas tentang sebuah sistem deteksi kantuk untuk pengendara roda empat dengan menghitung jumlah kedipan mata sebagai acuan untuk deteksi kantuk.[4] Penelitian selanjutnya juga mendeteksi kantuk pada pengemudi mobil dengan metode *haar cascade*, pada penelitian ini membahas tentang sebuah sistem deteksi kantuk pada pengemudi yang dimulai dari deteksi wajah kelopak mata dan menghitung kedipan mata.[5] Penilitan selanjutnya mengkombinasikan dua metode yaitu, metode *haar cascade* dan *convolutional neural network* untuk mengembangkan suatu alat atau sistem deteksi kantuk dengan menggunakan *webcam* untuk menangkap citra wajah dan akan diproses menggunakan Intel NUC5i7RYH untuk mengolah data citra wajah dari *webcam*.

II. Metode Penelitian

Dalam perancangan dan pembuatan alat pendeteksi kantuk bagi pengendara terdapat beberapa tahapan dalam penelitian ini beberapa diantaranya blog diagram alat, *flowchart*, dan rangkaian skematik

A. Facial Landmark

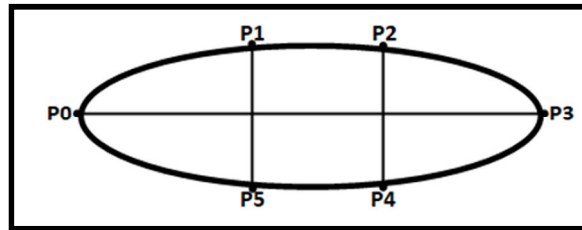
Facial Landmark didefinisikan sebagai pengenalan wajah berdasarkan titik-titik menonjol pada wajah, yang dapat berfungsi sebagai titik koordinat pada citra wajah untuk menentukan bentuk biologis wajah manusia [6]. Sebuah wajah memiliki total 68 titik yang mewakili bentuk dan komponen wajah. Anda bisa menemukan titik tersebut dengan beberapa metode pendeteksian yang ada seperti: dagu, mulut, hidung, mata kanan, mata kiri, alis kanan, alis kiri. Deteksi kantuk dilakukan dengan mencari fitur wajah dari mata, fitur mata terletak pada titik 37 sampai 42 untuk mata kiri dan pada titik 43 sampai 48 untuk mata kanan, seperti terlihat pada Gambar 1



Gambar 1. Facial Landmark

B. Eye Aspect Ratio

Rasio Aspek Mata adalah salah satu pustaka dlib yang tersedia untuk *Python*. pustaka ini digunakan untuk menentukan ambang mata. Pustaka ini adalah pendeteksi wajah yang telah dilatih sebelumnya berdasarkan histogram gradien berorientasi dan modifikasi SVM (support vector machine). Metode. Untuk Object Recognition [7] Rasio aspek mata adalah rasio tinggi mata terhadap lebar. Level mata adalah jarak antara kelopak mata atas dan bawah. Lebar mata adalah jarak dari tepi kiri ke tepi kanan mata, *eye aspect ratio* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Eye Aspect Ratio

$$EAR = \frac{|p2-p6| + |p3-p5|}{2|p1-p4|} \tag{1}$$

Ket. : EAR = Eye Aspect Ratio

A = Jarak tinggi mata dari titik | P1 – P5 |

B = Jarak tinggi mata dari titik | P2 – P4 |

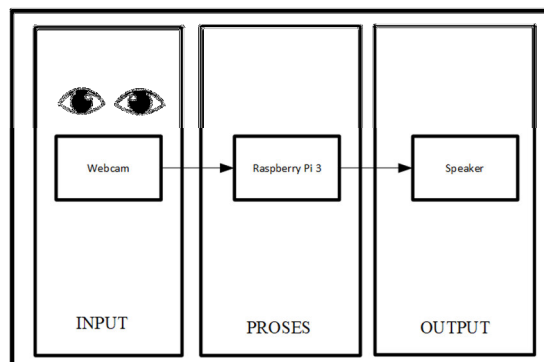
C = Jarak lebar mata dari titik | P0 – P3 |

$$EAR = \frac{|A| + |B|}{2|C|} \tag{2}$$

Dimana A adalah jarak antara titik 38 dan 42, B adalah jarak titik 39 dan 41, serta C adalah jarak antara titik 37 dan 40. EAR akan dihitung untuk mata sebelah kiri kemudian untuk mata sebelah kanan. Nilai EAR keseluruhan merupakan rata-rata nilai EAR mata kiri dan mata kanan. Adapun rumus rata-rata EAR sebagai berikut: $EAR_{total} = (ARM_{kiri} + ARM_{kanan}) / 2$. Yang nantinya jika nilai *eye aspect ratio total* kurang dari nilai ambang yang telah ditentukan selama beberapa saat maka akan dideteksi mengantuk.

C. Blog Diagram Alat

Blog diagram alat ini adalah bentuk dari gambaran sistem kerja alat untuk mendeteksi kantuk pada pengendara.



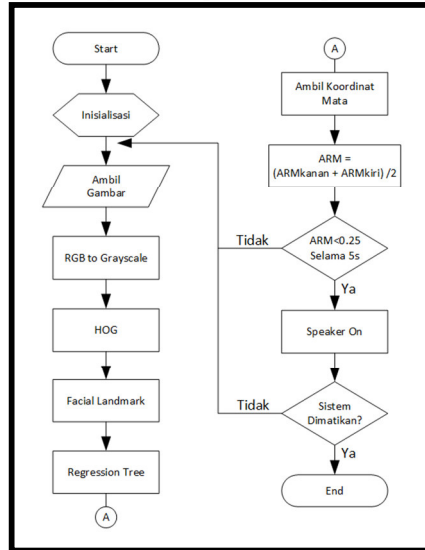
Gambar 3. Blog Diagram Alat

Pada Gambar 3 merupakan blok diagram alat yang mana merupakan alur dari sistem kerja yang di mulai dari input mata yang terdeteksi oleh *webcam* dan kemudian akan diproses oleh *raspberry pi 3b* sebagai pemroses data citra wajah dan mata yang ditangkap oleh *webcam* menggunakan metode *facial landmark*, dan kemudian jika pengendara

terdeteksi kantuk maka *raspberry pi 3b* akan mengirimkan atau mengeluarkan alarm atau peringatan lewat speaker dimana speaker merupakan output yang menerima perintah dari *raspberry pi 3b*.

D. Flowchart Program

Flowchart program merupakan alur dari program pada python untuk mengolah data wajah dan mata yang ditangkap oleh *webcam* dan proses oleh *raspberry pi 3b*, dapat dilihat pada Gambar 2.

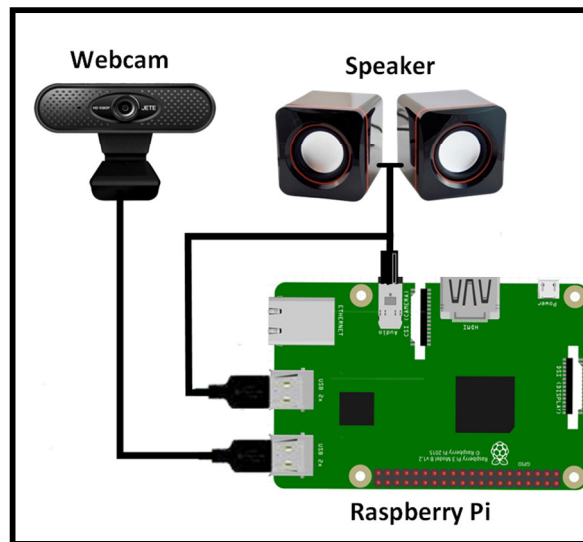


Gambar 2. Flowchart Program

Pada Gambar 2 adalah *flowchart program* sistem yang dimulai dengan start dan selanjutnya proses inisialisasi, setelah proses inisialisasi dilanjutkan dengan ambil gambar atau streaming kamera, setelah streaming kamera dilanjutkan dengan RGB to Grayscale atau mengubah data citra gambar dari warna RGB ke Grayscale atau skala abu-abu, selanjutnya HOG atau *Histogram of Oriented Gradients* merupakan metode untuk memperkecil proses komputasi atau membatasi area pada wajah, selanjutnya memberikan penanda pada wajah menggunakan metode *facial landmark* dengan jumlah 68 koordinat pada wajah. Kemudian dari titik koordinat tersebut digeser untuk pemetaan bentuk wajah menggunakan *loping regressor* untuk memberikan penanda pixel pada citra wajah menggunakan metode *regression tree*, selanjutnya sistem akan mengambil koordinat pada mata yang akan diolah menggunakan rumus *Eye Aspect Ratio* agar menentukan mata terpejam. jika nilai ARM atau aspect ratio mata kurang dari 0.25 selama 5 detik, jika Ya maka speaker akan aktif selama mata nilai ARM kurang dari 0.25, jika Tidak maka sistem akan mengulangi streaming kamera atau pembacaan ulang. Selanjutnya sistem dimatikan, jika Ya sistem akan dimatikan, jika Tidak maka sistem kembali mengulangi streaming kamera.

E. Rangkaian Skematik

Rangkaian skematik pada penelitian ini merancang sistem deteksi kantuk dengan menghubungkan beberapa komponen atau alat di antaranya *raspberry pi*, *webcam*, speaker ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian Skematik

Pada Gambar 2 merupakan rangkaian skematik dari alat dimana terdapat webcam sebagai input untuk mendeteksi citra wajah pada pengendara yang disambungkan ke port usb yang tersedia pada raspberry pi 3b, dimana raspberry pi berperan untuk memproses data dari webcam, kemudian speaker disambungkan ke port usb dan audio jack yang tersedia pada raspberry pi 3b, speaker merupakan output untuk mengeluarkan peringatan jika pengendara terdeteksi kantuk.

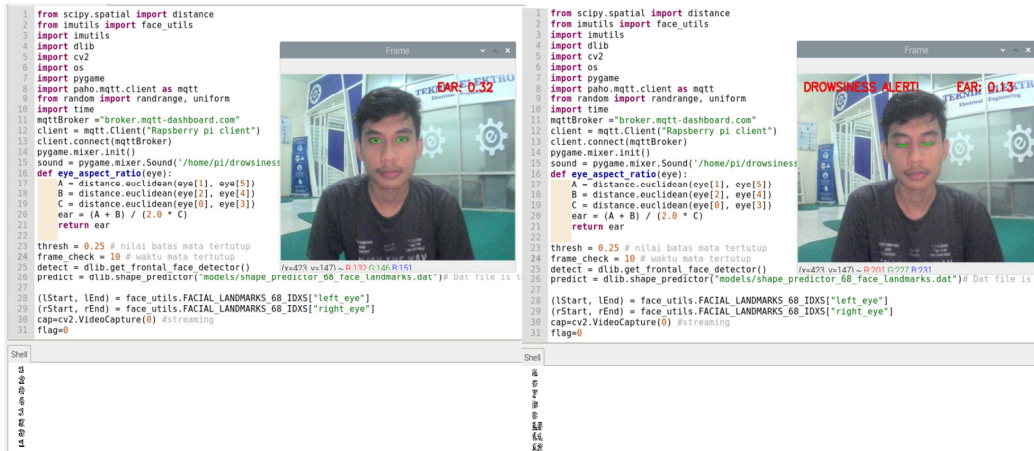
III. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat pada penelitian ini, dilakukan langkah uji coba pada sistem deteksi kantuk. Pada pengujian ini bertujuan untuk mengukur keberhasilan dan memastikan kinerja alat yang akan digunakan untuk mendeteksi kantuk, berikut merupakan tampilan perancangan alat dapat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Box Perancangan Alat

Pada Gambar 4 merupakan hasil perancangan alat yang akan digunakan untuk mendeteksi kantuk, selanjutnya melakukan percobaan program pada python untuk melihat apakah sistem dapat mendeteksi mata normal dan mata terpejam atau kantuk dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Deteksi Mata Normal Dan Kantuk

Pada Gambar 5 merupakan hasil program deteksi mata normal dan deteksi kantuk atau mata tertutup menggunakan metode *facial landmark* yang memberikan nilai pada mata jika tertutup selama 5 detik maka angka akan naik sampai 10 sesuai dengan *frame_check* yang telah ditentukan, dengan demikian maka sistem akan memberikan peringatan yaitu alarm berbunyi sesuai suara yang telah ditentukan pada program *python*, dari hasil tersebut selanjutnya melakukan pengujian deteksi kantuk pada jarak dan sudut yang berbeda untuk mengetahui kinerja dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deteksi Kantuk Wajah Pertama

Percobaan	Jarak (cm)	Sudut (°)	Deteksi Mata	Deteksi Kantuk	Delay (s)	Speaker
1	35	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,63	✓
2	40	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,72	✓
3	45	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,92	✓
4	50	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,85	✓
5	55	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,72	✓
6	60	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,61	✓
7	65	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,35	✓
8	35	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,81	✓
9	40	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,92	✓
10	45	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,53	✓
11	50	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,40	✓
12	55	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,88	✓
13	60	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,33	✓
14	65	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,46	✓
15	35	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,58	✓
16	40	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,86	✓
17	45	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,45	✓
18	50	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,56	✓
19	55	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,71	✓
20	60	50	-	-	-	✗
21	65	50	-	-	-	✗

Tabel 2. Deteksi Kantuk Wajah Kedua

Percobaan	Jarak (cm)	Sudut (°)	Deteksi Mata	Deteksi Kantuk	Delay (s)	Speaker
1	35	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,68	✓
2	40	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,70	✓
3	45	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,98	✓
4	50	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,83	✓
5	55	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,70	✓
6	60	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,60	✓
7	65	0	Terdeteksi	Terdeteksi	7,37	✓
8	35	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,74	✓
9	40	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,96	✓
10	45	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,52	✓
11	50	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,37	✓
12	55	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,90	✓
13	60	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,29	✓
14	65	25	Terdeteksi	Terdeteksi	7,43	✓
15	35	50	Terdeteksi	Terdeteksi	8,40	✓
16	40	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,96	✓
17	45	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,55	✓
18	50	50	Terdeteksi	Terdeteksi	8,14	✓
19	55	50	Terdeteksi	Terdeteksi	7,68	✓
20	60	50	-	-	-	✗
21	65	50	-	-	-	✗

Keterangan :

- ✓ = Aktif
- ✗ = Non Aktif
- = Tidak Terdeteksi

Pada Tabel 1 dan 2 merupakan hasil percobaan deteksi kantuk atau mata tertutup pada 2 wajah dengan dilakukan pengujian masing-masing wajah dengan jarak 35 sampai 65cm dan sudut 0, 25 dan 50 derajat dengan 2 tidak terdeteksi

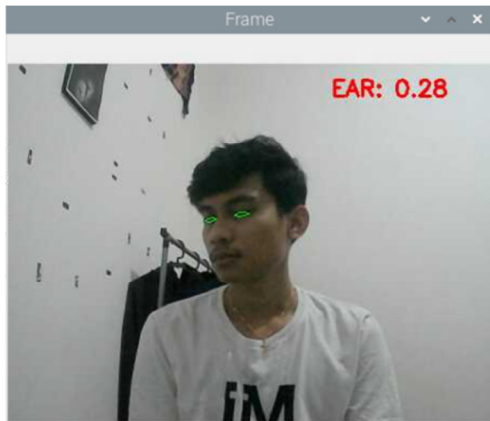
pada jarak 60 dan 65cm dengan sudut 50 derajat. Untuk tercapainya tujuan, pengujian diukur dengan hasil akurasi. Hasil akurasi deteksi kantuk diperoleh dari perbandingan kantuk yang terdeteksi dengan baik atau benar dengan keseluruhan percobaan data yang diuji. Hasil akurasi data dihitung menggunakan persamaan:

$$Akurasi = \frac{jumlah\ data\ benar}{keseluruhan\ data} \times 100\% \tag{3}$$

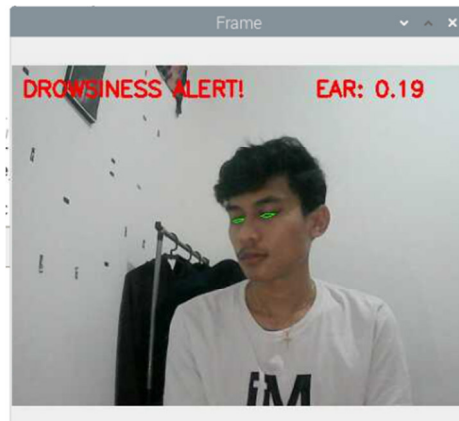
Tabel 3. Pengujian Akurasi

Wajah	Banyak Pengujian	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Akurasi (%)
1	21	19	2	90,4
2	21	19	2	90,4
Akurasi Rata-rata				90,4

Pada tabel 3 merupakan hasil pengujian akurasi rata-rata dari 2 wajah, dimana pada tabel 1 dan 2 terdapat 2 percobaan tidak terdeteksi pada jika 60 dan 65cm dengan sudut 50 derajat yang disebabkan oleh jarak dan sudut yang jauh serta minimnya pencahayaan, untuk membuktikan hal ini dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6. 50 Derajat Tanpa Cahaya

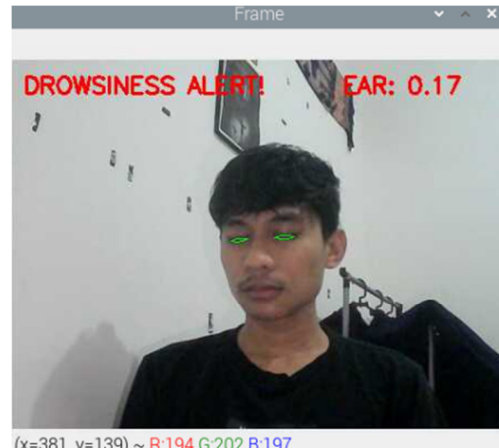


Gambar 7. 50 Derajat Dengan Cahaya

Pada gambar 6 dan 7 merupakan pengujian deteksi pada sudut 50 derajat dengan bantuan cahaya dan tanpa bantuan cahaya untuk membuktikan bahwa sudut dan jarak yang jauh mempengaruhi hasil deteksi kantuk serta minimnya cahaya juga dapat mempengaruhi. Berikut merupakan contoh sudut 0 dan 25 derajat dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.

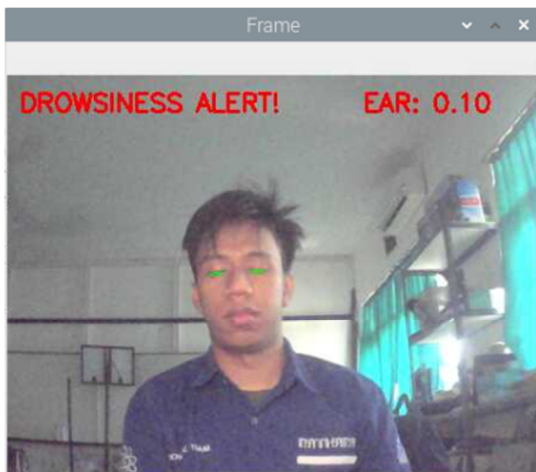


Gambar 8. Sudut 0 Derajat

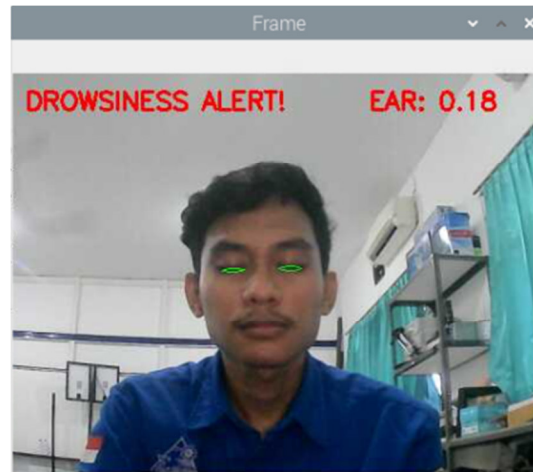


Gambar 9. Sudut 25 Derajat

Pada gambar 8 dan 9 merupakan posisi wajah dari sudut 0 dan 25 derajat. Selanjutnya merupakan 2 wajah yang digunakan untuk pengujian deteksi kantuk pada tabel 1 dan tabel 2 dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Wajah Pertama



Gambar 11. Wajah Kedua

Pada gambar 10 dan 11 merupakan 2 wajah yang digunakan untuk menguji sistem deteksi kantuk.

IV. Kesimpulan

Pada kesimpulan dari penelitian ini dapat dilihat pada data dibawah ini. Data tersebut didapatkan dari hasil uji coba dari sistem deteksi kantuk.

1. Sistem dapat mendeteksi kantuk atau mata tertutup hingga jarak 100cm dengan sudut 0 derajat
2. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan sistem dapat mendeteksi kantuk dengan baik dan optimal dari jarak 35 sampai 55cm dengan hasil akurasi rata-rata 90,4% dan tingkat *error* 9,6%.
3. Pengujian deteksi kantuk pada jarak 60 dan 65cm dengan sudut 50 derajat sistem tidak dapat mendeteksi kantuk atau mata tertutup.

V. Daftar Pustaka

- [1] Subdirektorat Statistik Transportasi, Statistik Transportasi Darat, I. Jakarta: BPS RI,(2021)
- [2] Alodokter.com (2022). Penyebab Rasa Kantuk Serta Gejala Dan Cara Pengobatan.
- [3] Pardede, D. C., Rumagit, A. M., & Kaunang, S. T. G. (2022). Deteksi Pengendara Mengantuk Menggunakan Metode Eye Tracking Berbasis Raspberry Pi.

- [4] Luthfia, F. Y. (2022). *Mendeteksi Kantuk Pada Pengemudi Mobil Menggunakan Metode Haar Cascade* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- [5] Puteri, R. T., & Utaminigrum, F. (2020). Deteksi Kantuk Menggunakan Kombinasi Haar Cascade dan Convolutional Neural Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, 2548, 964X.
- [6] Ulla Delfana Rosiani, Rosa Andrie Asmara, and Nadhifatul Laeily, (2020)“Penerapan Facial Landmark Point Untuk Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah,” *J. Inform. Polinema*, vol. 6, no. 1, pp. 55–60, doi: 10.33795/jip.v6i1.328.
- [7] Bachtiar, F. A., & Wafi, M. (2021). Komparasi Metode Klasifikasi untuk Deteksi Ekspresi Wajah Dengan Fitur Facial Landmark. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(5), 949-956.
- [8] Bambang Yuwono, Yusri I Sania, Mangaras Yanu F, Panji Dwi A. (2019) Face & Facial Expressions Recognition. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. *Buku Saku Pengolahan Citra*
- [9] Pangestu, G., Utaminigrum, F., & Bachtiar, F. (2019). Eye state recognition using multiple methods for applied to control smart wheelchair. *Int. J. Intell. Eng. Syst*, 12, 232-241
- [10] Rabbani, M. F., Wahiddin, D., & Rahmat, R. (2021, December). Haarcascade Classifier Dan Eye Aspect Ratio Untuk Mengidentifikasi Mata Kantuk Pada Pengemudi Mobil. In *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)* (pp. 437-444).
- [11] Y. Efendi, A. N. Putri, Rahmaddeni, and S. Imardi, “Prototype Alarm Deteksi Mata Kantuk Menggunakan,” *J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 77–83, (2020).
- [12] Suherman, S., Ananda, R., & Afriantoro, I. (2022). Sistem Informasi Absensi Foto Webcam Menggunakan Metode Togaf Pada SMK Media Insani Cendekia Cikarang. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 8(2), 110-120.
- [13] TeoriKomputer.com (2018). [Pengertian-dan-fungsi-speaker-komputer.html](#)
- [14] A. Materi, “Pengertian Python, Fungsi, Kelebihan dan Kekurangan,” materibelajar.co.id, 2021. <https://materibelajar.co.id/pengertian-python/> (accessed Jan. 26, 2022).
- [15] Wikipedia, (2021) “OpenCV - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas,” <https://id.wikipedia.org/>, . <https://id.wikipedia.org/wiki/OpenCV>