

Penerapan Metode Facial Landmark Pada Pengenalan Pola Wajah Drowsiness Untuk Sistem Peringatan Mobil Listrik

Mikalawin Parulian Pandiangan¹, Saniman², M. Syaifuddin³

^{1,2}Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

³Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹mikalawinparulian5498@gmail.com, ²sanisani.murdi@gmail.com, ³msyaifuddins@gmail.com

Email Penulis Korespondensi : mikalawinparulian5498@gmail.com

Abstrak

Mobil listrik semakin menjadi tren di era transportasi karena kontribusinya terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca dan polusi udara. Namun, kelelahan pengemudi tetap menjadi masalah yang serius yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan pola wajah drowsiness menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk memberi peringatan dini kepada pengemudi yang mengalami kelelahan selama berkendara. Penelitian ini memanfaatkan Teknik deteksi metode Facial Landmark yang mendeteksi mata dan mulut dalam keadaan terbuka dan tertutup. Sistem peringatan keselamatan berkendara ini dapat memberikan peringatan secara real-time kepada pengemudi untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan pola wajah drowsiness. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pengenalan pola wajah drowsiness yang dapat terintegrasi dengan mobil listrik untuk memberikan peringatan berbasis visual atau suara kepada pengemudi saat mereka menunjukkan tanda-tanda kelelahan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pengemudi dan mengurangi potensi kecelakaan akibat mengantuk saat berkendara.

Kata Kunci: Computer Vision, Pengenalan Pola Wajah, Drowsiness, Deteksi Metode Facial Landmark, Mobil Listrik

Abstract

Electric cars are increasingly becoming a trend in the transportation era due to their contribution to reducing greenhouse gas emissions and air pollution. However, driver fatigue remains a serious problem that can lead to traffic accidents. To address this issue, this research aims to develop a drowsiness facial pattern recognition system using Computer Vision technology to provide early warning to drivers who experience fatigue during driving. This research utilizes the Facial Landmark method detection technique that detects the eyes and mouth in an open and closed state. This driving safety warning system can provide real-time warnings to drivers to identify and classify drowsiness facial patterns. The result of this research is a drowsiness facial pattern recognition system that can be integrated with electric cars to provide visual or voice-based warnings to drivers when they show signs of fatigue. With this system, it is expected to increase driver awareness and reduce the potential for accidents due to drowsy driving.

Keywords: Computer Vision, Face Pattern Recognition, Drowsiness, Facial Landmark Detection Method, Electric Car

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomatis semakin pesat, bukan hanya pengembangan teknologi keselamatan dan fitur unik lainnya, tapi termasuk perkembangan jenis sumber penggerak mobil. Selain mobil konvensional dengan mesin bakar biasa, sekarang sudah mulai banyak electric vehicle (EV). Mobil listrik atau sering disebut electric vehicle (EV) merupakan kendaraan yang diaktifkan hanya dengan mengendalkan tenaga listrik yang tersimpan di dalam baterai [1]. Indonesia merupakan dengan jumlah total kepemilikan kendaraan 136.137.451 unit. Berdasarkan data tahun 2020 kendaraan keseluruhan di Indonesia yang diterbitkan oleh laman bps.go.id. Dari total keseluruhan pengguna mobil pribadi dengan total 15.797.746 unit [2]. Dari jumlah total kepemilikan kendaraan keseluruhan Indonesia di dapatkan beberapa kasus kecelakaan lalu lintas pada jenis kendaraan mobil. Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT) mencatat sebagian besar penyebab kecelakaan di jalur tol diakibatkan pengemudi lelah atau mengantuk.

Berdasarkan data dari beberapa perusahaan penyedia jalan tol, sebagian besar kecelakaan di jalan tol itu terjadi pada pukul 15.00-18.00 WIB. Kedua rentang waktu tersebut adalah saat dimana orang yang mengemudi merasa mengantuk dan hingga tidak dapat berkonsentrasi saat berkendara, yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan. Resiko pertama yang akan ditimbulkan dari rasa mengantuk saat mengemudi adalah kecelakaan tunggal, pengemudi yang mulai mengantuk akan mulai kehilangan konsentrasi dan bahkan mengalami microsleep yang berpotensi terhadap terjadinya kecelakaan tunggal. Microsleep adalah kejadian tidur sementara yang mungkin berlangsung hitungan detik hingga 2 menit [4]. Pada penelitian ini untuk sistem peringatan keselamatan berkendara dibuat sistem yang dapat melakukan pengenalan pola wajah pada pengendara mobil listrik, dilakukan 2 cara pengenalan dengan metode OpenCv. Pertama program atau aplikasi akan melakukan proses pengenalan

wajah dengan tujuan untuk mengetahui subjek yang akan dimonitori, proses kedua mendeteksi mengantuk dengan melakukan pengamatan pada mata dan mulut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

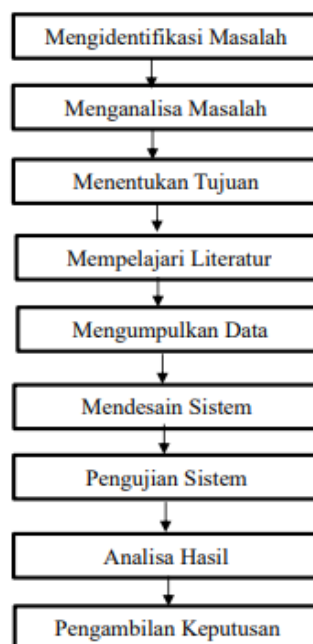
2.1 Metodologi Penelitian

Setiap penelitian pastinya memiliki permasalahan yang harus dituntaskan. Dalam penelitian ini, permasalahan tersebut akan diselesaikan dengan 4 studi. Adapun 4 studi tersebut dibutuhkan langkah – langkah yang diambil sebagai berikut:

- a. Observasi
Observasi digunakan untuk mengumpulkan data agar dapat dianalisis secara perlahan dan jelas, serta untuk melakukan penelitian yang sistematis terhadap masalah yang sedang dihadapi dalam kurun waktu tertentu. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan pada saat pengamatan dilakukan di Polrestabes Kota Medan
- b. Wawancara
Untuk mencari solusi dari kecelakaan yang diakibatkan karena mengantuk, maka peneliti melakukan proses wawancara berupa tanya jawab dengan salah satu petugas polisi di Polrestabes Kota Medan. Proses ini dilakukan bersama dengan kegiatan observasi di Polrestabes Kota Medan yang sudah ditentukan oleh peneliti.
- c. Studi Literatur
Studi Literatur dianjurkan untuk mendapatkan teori-teori dari refrensi atau sumber-sumber lain yang akan menjadi landasan argumen penelitian ini. Studi ini berfokus pada pemahaman teori dan konsep serta metode praktis untuk membangun kerangka berpikir untuk memastikan bahwa penelitian ini ketat dan menyeluruh. Studi literatur dilakukan dengan mempelajari buku-buku dan literatur yang relavan dengan Laporan Akhir.
- d. Percobaan Langsung
Gunakan evaluasi sistem untuk menentukan apakah sistem tersebut memiliki kendala atau kesalahan dalam cara kerja internalnya sehingga pemeliharaan dapat dilakukan untuk memastikan sistem tersebut berfungsi sebagaimana mestinya

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini agar penelitian lebih mudah dipahami dalam adalah dibentuk sebelum penelitian dilakukan. Berikut ini adalah tahapan yang harus dilakukan dalam sebuah penelitian sistem peringatan mobil listrik.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun penjelasan tahapans penelitian diatas yang dapat diuraikan dalam beberapa langkah-langkah yang akan dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi Masalah
Polisi satuan lalu lintas sebagai obyek penelitian dengan cara wawancara dengan pihak polisi satuan lalu lintas atau pengamatan langsung pada objek kendaraan yang mengalami kecelakaan karena mengantuk. Dari hasil analisis awal tersebut dapat diidentifikasi masalah yang dihadapi pihak kepolisian terkait yang sesuai dengan masalah yang akan diteliti dan ada kaitannya dengan keselamatan berkendara untuk tahap-tahap penelitian selanjutnya
- b. Menganalisa Masalah
Setelah masalah selesai di identifikasi, analisa dilakukan untuk menemukan pokok permasalahan pada pengemudi yang mengalami kecelakaan akibat mengantuk. Analisa dilakukan secara bertahap dan secara perlahan agar dapat memutuskan tujuan yang tepat sehingga mempermudah perencanaan rancangan sitem.
- c. Menentukan Tujuan
Tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian ini adalah untuk Penerepan Computer Vision Dengan Pengenalan Pola Wajah Drowsiness Untuk Peringatan Berkendara Pada Mobil Listrik Menggunakan Deteksi Metode Facial Landmark.
- d. Mempelajari Literatur
Pada penelitian dibutuhkan literatur yang bertujuan sebagai acuan dalam pengolahan data yang didapatkan. Adapun literatur yang digunakan antara lain jurnal, buku, artikel dan bacaan-bacaan yang berkaitan dengan judul penelitian.
- e. Mengumpulkan Data
Data yang kita dapatkan pada tahapan sebelumnya kita kumpulkan dan peneliti membuat sebuah parameter atau indikator yang akan menjadi fokus penelitian untuk merancang sebuah alat. Sebagai contoh pada penelitian ini hal yang menjadi parameter adalah mata (tertutup) dan mulut (menguap).
- f. Mendesain Sistem
Tujuan dari mendesain yaitu untuk mendukung perencanaan dan perancangan prototype sebuah alat deteksi kantuk menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, alat yang di pakai untuk mendeteksi citra wajah dengan menggunakan kamera webcam dan output yang dihasilkan berupa suara sehingga digunakan buzzer aktif.
- g. Pengujian Sistem
Pengujian sistem yang dirancang secara keseluruhan dan tertata berguna untuk mengetahui hasil dari penelitian yang diharapkan sesuai dan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi.
- h. Analisa Hasil
Untuk memastikan bahwa sistem sudah akurat dan memiliki jumlah produktivitas yang maksimal, data yang diperoleh dari proses pengujian dianalisis sekali lagi. Jika hasil pengujian membutuhkan perbaikan dan data yang diperoleh sudah sesuai dengan tujuan yang diinginkan, sehingga proses analisa dapat terus terjadi agar pengembangan dapat terus dilakukan.
- i. Pengambilan Keputusan
Ketika semua proses sudah dilakukan maka tahap selanjutnya adalah pengambilan keputusan dari sistem yang dibuat. Untuk kelayakan sistem apakah sistem dapat dijalankan sebagaimana fungsi yang dirancang.

2.3 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan merupakan bagian yang sangat penting dalam membangun sebuah sistem maupun pengembangan. Pada penelitian ini, metode perancangan sistem yang digunakan adalah sebuah metode air terjun yaitu *Waterfall*.

- a. Perencanaan
Pada tahap proses perencanaan ini diperlukan pengumpulan data atau informasi terkait dengan sistem ini, dengan adanya penggunaan perangkat lunak sebagai antarmuka.
- b. Analisa
Untuk mempelajari lebih lanjut tentang cara *Webcam* sebagai monitoring dalam implementasi
- c. Desain
Untuk desain menggunakan aplikasi *Fritzing* dalam mendesain rangkaian komponen elektronika sistem dan *Google SketchUp* untuk mendesain tampilan 3 dimensi yang dapat menggambarkan rancangan alat yang digunakan.

- d. Implementasi
Implementasi digunakan dalam sebuah aplikasi prototipe sebagai media antarmuka *Webcam* sebagai monitoring
- e. Pengujian
Pengujian dilakukan dengan mengaktifkan sistem secara keseluruhan setelah semua proses sebelumnya selesai dan berjalan secara efektif
- f. Perawatan
Perawatan atau pengecekan sistem dan peralatan ini dilakukan secara rutin atau berkala untuk melihat apakah sistem dan alat dalam kondisi baik atau tidak.

2.4 Facial Landmark Dengan Facemesh Model

Pengujian Facial landmark dalam pendeteksian telah menunjukkan keberhasilan. Pengujian dilakukan dengan latar belakang bebas, dan pada pengujian 31 ini dapat dibuktikan bahwa metode facial landmark dapat melakukan pendeteksian dengan baik pada berbagai macam latar belakang. Berdasarkan titik-titik yang telah diidentifikasi sebelumnya pada facial landmark, digunakan 468 kordinat titik wajah, dan hasil dari 468 titik tersebut dialokasikan dalam pembentukan pola wajah dengan model facemesh seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Facial Landmark Dengan Facemesh Model

2.5 Pendeteksian Kedipan Dengan Eye Aspect Ratio (EAR)

Pendeteksian ini memanfaatkan facial landmark pada daerah mata Facial landmark yang didapatkan akan digunakan untuk menghitung Eye Aspect Ratio (EAR) yaitu ukuran seberapa terbuka suatu mata. EAR ini dihitung berdasarkan persamaan 2.1 yaitu p merupakan koordinat facial landmark. Koordinat p ini adalah koordinat pada mata sesuai dengan Gambar 3.

$$EAR = \frac{||P2-P6||+||P3-P5||}{2||P1-P4||} \quad (2.1)$$



Gambar 3. Pendeteksian Kedipan Dengan EAR

2.6 Deteksi Mulut

Setelah mendeteksi wajah langkah selanjutnya adalah mendeteksi mulut, deteksi mulut merupakan tahap setelah dari deteksi wajah, dengan hasil HOG adalah wilayah wajah responden. Batas koordinat kemudian akan digunakan untuk memplot penanda koordinat bentuk wajah. Koordinat-koordinat kemudian akan dipindahkan beberapa kali untuk pemetaan wajah menggunakan *regressor* perulangan. Perulangan *regressor* beberapa kali, dengan menggunakan teknik *regression tress*, *lopping regressor* digunakan untuk memberikan penanda piksel pada gambar wajah. Hasil temuan pengenalan mulut dapat dilihat pada gambar 4.

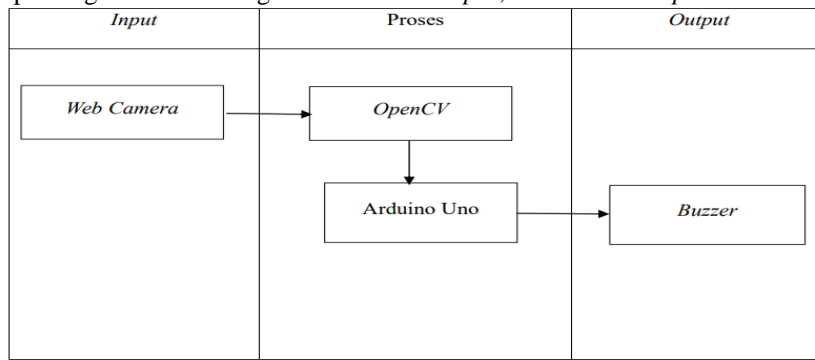


Gambar 4. Deteksi Mulut

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Blok Diagram

Berikut merupakan gambar blok diagram sistem dari *Input*, *Proses* dan *Output*:



Gambar 5. Blok Diagram

- Web Camera*
Kamera yang digunakan adalah *Webcam* yang berfungsi untuk mengambil citra gambar area mata.
- OpenCV*
OpenCV digunakan untuk melakukan *Computer Vision*.
- Komputer
Komputer digunakan sebagai jembatan antara program Arduino dengan program Python.
- Mikrokontroler
Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler yang terdapat pada Arduino Uno berfungsi sebagai otak pengendali pada komponen alat-alat elektronika.
- Buzzer*
Buzzer berfungsi sebagai alat untuk bunyi alarm.

3.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem

Berikut merupakan rangkaian keseluruhan dari sistem peringatan keamanan mengemudi mobil yang di desain menggunakan *Software Sketchup*.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruahn Sistem

3.3 Rancangan Keseluruhan Sistem

Berikut ini merupakan rancangan keseluruhan sistem peringatan keamanan mengemudi mobil yang telah dibentuk dan berupa *prototype*.





Gambar 7 Rancangan Keseluruhan Sistem


3.4 Pengujian Pendeteksian Mata

Pengujian Pendeteksian Mata dalam penelitian ini merupakan salah satu bagian yang terpenting untuk masukan kepada sistem keluaran apakah mata pengemudi terbuka atau tertutup selama lebih dari 5 detik yang nantinya secara otomatis memberikan *feedback* kepada pengemudi mobil bahwa sistem peringatan hidup atau menyala. Berikut tabel pengujian:

Tabel 1. Pengujian Pendeteksian Mata saat terbuka (a) dan tertutup (b)

No.	Kamera	Kondisi Cahaya	Input	Proses	Output
1		Cahaya Terang	< 5 Detik	Mata Terbuka	Buzzer OFF
2.		Cahaya Redup	< 5 Detik	Mata Terbuka	Buzzer Off

(a)


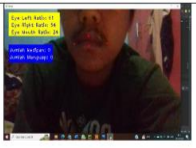

No.	Kamera	Kondisi Cahaya	Input	Proses	Output
3		Cahaya Terang	> 5 Detik	Mata Tertutup	Buzzer On
4		Cahaya Redup	> 5 Detik	Mata Tertutup	Buzzer On

(b)

3.5 Pengujian Pendeteksian Mulut

Pendeteksian Mulut dalam penelitian ini merupakan kondisi dengan mengukur waktu terbukanya mulut untuk masukan kepada sistem keluaran apakah mulut pengemudi terbuka lebih dari 5 detik yang nantinya akan secara otomatis memberikan *feedback* kepada pengemudi mobil bahwa sistem peringatan hidup atau menyala. Berikut tabel pengujian:

Tabel 2. Pengujian Pendeteksian Mulut (a) dan (b)

No	Kamera	Kondisi Cahaya	Input	Proses	Output
1		Cahaya Terang	< 5 Detik	Mulut Tertutup	Buzzer Of
2		Cahaya Redup	< 5 Detik	Mulut Tertutup	Buzzer Of
3		Cahaya Terang	> 5 Detik	Mulut Terbuka	Buzzer On

(a)

No	Kamera	Kondisi Cahaya	Input	Proses	Output
4.		Cahaya Redup	> 5 Detik	Mulut Terbuka	Buzzer On

(b)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian serta pengujian sistem yang telah dirancang maka disimpulkan untuk mengembangkan sistem peringatan *drowsiness* yang spesifik untuk pengemudi mobil listrik menggunakan teknologi deteksi *facial landmark* dalam bidang *computer vision*. Dengan pola deteksi mata dan mulut dalam kondisi terbuka dan tertutup berhasil dapat mendeteksi kondisi mata dan mulut pada pengemudi mobil listrik jika cahaya yang masuk pada mobil tidak gelap dan sistem peringatan mengemudi yang mengendalikan alat-alat elektronika juga 100% telah berhasil dirancang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Saniman, S.T., M.Kom dan Bapak M.Syaifuddin, S.Kom., M.Kom sebagai dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta semua pihak – pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. Kumara, Tinjauan Perkembangan Kendaraan Listrik Dunia Hingga Sekarang.
- [2] Badan Pusat Statistik, STATISTIK TRANSPORTASI DARAT. <https://www.bps.go.id/publication/2021/11/29/4f0914ee631f397e1e6ad858/statistik-transportasi-darat-2020.html> (accessed Nov. 29, 2021).
- [3] A. Zein, Pendeteksian Kantuk Secara Real Time Menggunakan Pustaka OPENCV dan DLIB PYTHON, *Sainstech J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 28, no. 2, 2018, doi: 10.37277/stch.v28i2.238.
- [4] S. A. Khan *et al.*, 18227-36571-1-Sm, vol. 9, no. 4, pp. 1810–1820, 2022.
- [5] W. A. Pangemanan, I. Surya, and K. Idris, Identifikasi Kualitas Udang Segar Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurance Matrix dan Artificial Neural Network, vol. 1, no. 2, pp. 72–78, 2022.
- [6] M. Z. Nasution, Face Recognition based Feature Extraction using Principal Component Analysis (PCA), *J. Informatics Telecommun. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 182–191, 2020, doi: 10.31289/jite.v3i2.3132.
- [7] M. R. Muliawan, B. Irawan, and Y. Brianorm, Metode Eigenface Pada Sistem Absensi.03, *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 03, no. 1, pp. 41–50, 2015.
- [8] A. Zein, Pendeteksian Kantuk Secara Real Time Menggunakan Pustaka OPENCV dan DLIB PYTHON, *Sainstech J. Penelit. dan Pengkaj. Sains dan Teknol.*, vol. 28, no. 2, pp. 22–26, 2018, doi: 10.37277/stch.v28i2.238
- [9] C. Kurniawan, U. Nggiku, and A. Rabi, Deteksi Kantuk Untuk Keamanan Berkendara Berbasis Pengolahan JEETech, pp. 48–56, 2023.
- [10] R. Mulyadi, K. D. Artika, and M. Khalil, Perancangan Sistem Kelistrikan Perangkat Elektronik Pada Mobil Listrik, *Elem. J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, p. 07, 2019, doi: 10.34128/je.v6i1.85.
- [11] M. Aziz, Y. Marcellino, I. A. Rizki, S. A. Ikhwanuddin, and J. W. Simatupang, Studi Analisis Perkembangan Teknologi Dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik, *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 1, p. 45, 2020, doi: 10.24912/tesla.v22i1.7898.
- [12] S. Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi Rahmat Tullah and A. Hendra Setyawan, Dosen STMIK Bina Sarana Global, 3 Mahasiswa STMIK Bina Sarana Global, *J. Sisfotek Glob.*, vol. 9, no. 1, pp. 2088–1762, 2019.