

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pada era zaman yang serba cepat dan canggih ini, transportasi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari masyarakat, tetapi kita harus sadar dibalik banyaknya manfaat kendaraan, transportasi bisa menjadi boomerang atau malapetaka yang dapat melukai tuannya bahkan menewaskan siapapun. Pada saat melihat dan mendengar berita-berita mengenai kecelakaan di Indonesia yang banyak merenggut korban jiwa dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari kematian akibat kecelakaan setiap tahun menembus angka 25.266 jiwa, bahwasanya sekitar 3-6 jiwa meninggal dunia setiap jam atau 70 jiwa meninggal dunia setiap hari akibat kecelakaan [1].

Banyaknya kecelakaan yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh kurang layaknya kendaraan, faktor manusia atau human error ternyata memegang peranan terbesar dalam terjadinya kecelakaan. Kondisi tubuh pengemudi merupakan faktor penting dalam penentuan tingkat keselamatan pengemudi. Dengan kondisi tubuh yang baik, seorang pengemudi akan mampu mengendarai kendaraan sehingga dapat sampai di tujuan dengan selamat. Pada tahun 2019 terjadi sebanyak 107.500 kasus kecelakaan lalu lintas di Indonesia, yang mayoritas disebabkan oleh faktor kesalahan manusia [1]. Kondisi pengemudi yang mengantuk sering menjadi penyebab terjadinya kesalahan manusia tersebut [2]. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi angka tersebut adalah pembuatan sistem deteksi kantuk.

Sistem deteksi kantuk menitikberatkan pada penerapan pengolahan sinyal citra. Ada beberapa metode yang dapat digunakan. Metode-metode tersebut dapat dilakukan menggunakan parameter biologis maupun pendekatan pada kondisi kendaraan [3]. Metode yang dilakukan dengan parameter biologis antara lain *electroencephalogram* (EEG) dan *electrocardiogram* (ECG). Pendekatan pada kondisi kendaraan dapat dilihat dari kebiasaan pengemudi seperti berkedip, menguap, dsb. Salah satu teknik pengolahan citra yang dapat diterapkan pada pendekatan tersebut, yaitu GLCM. *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM)

adalah sebuah matriks yang jumlah kolom dan barisnya sama dengan tingkat keabuan (G) pada citra [3]

Beberapa penelitian terkait sistem deteksi kantuk pada pengemudi telah gencar dilakukan. Szidonia Lefkovits dkk. telah melakukan penelitian terkait dengan memanfaatkan filter *gabor* untuk mendeteksi dan mengidentifikasi keadaan mata pengemudi [4]. Sistem ini mampu mengidentifikasi kantuk secara akurat meskipun belum dapat diaplikasikan pada pengemudi berkacamata. Selain itu, Maninder Kahlon dan Subramaniam Ganesan telah membuat sistem deteksi kantuk dengan memanfaatkan *binary eyes image data* [5]. Sistem yang dirancang mengidentifikasi keadaan mata (terbuka atau tertutup) dengan memanfaatkan konsep transformasi *grayscale to binary image*. Namun, keakuratan deteksi yang dihasilkan dipengaruhi oleh efek cahaya dan posisi pengemudi sehingga nilai *threshold* yang dipakai belum adaptif. Selanjutnya, penelitian terkait sistem deteksi kantuk pada pengemudi juga telah dilakukan oleh Jun-Juh Yan dkk. dengan memanfaatkan *Percentage of Eyes Closure* (PERCLOS) dan pengolahan citra tipe *grayscale* [8]. Sistem yang dirancang dapat diaplikasikan pada pengemudi berkacamata namun sangat riskan jika diterapkan pada pengemudi yang berkulit gelap. Pada 2009, Brojeshwar Bowmick dan K. S. Chidanan Kumar telah melakukan penelitian menggunakan kamera *Infra Red* (IR) yang memanfaatkan metode SVM untuk mengklasifikasi keadaan mata [6]. Sistem yang dirancang juga menggunakan teknik GLCM dengan memanfaatkan fitur kontras sehingga keadaan mata mampu diindikasikan dengan baik.

Pada Tugas Akhir ini penulis melakukan studi awal pada sistem deteksi kantuk berupa perancangan deteksi kantuk yang mampu melakukan proses pengklasifikasian ekspresi pada objek sampel di setiap *frame* video dengan mengkombinasikan keadaan mata dan mulut. Sistem ini memanfaatkan data video dalam ruang warna RGB dengan format .mp4. Dari video tersebut diambil *frame-frame* dan dilakukan *face detection* dengan algoritma *Euclidean Distance*, sehingga didapatkan citra wajah. Citra wajah yang dihasilkan kemudian diambil bagian mata dan mulut dengan koordinat yang telah ditentukan untuk mendapatkan citra mata dan citra mulut. Citra mata dan mulut yang telah didapat diekstraksi cirinya menggunakan metode *Euclidean Distance* dan diklasifikasi menggunakan

OpenCV. Metode *Euclidean Distance* berbasis pada pengekstraksian ciri statistik orde dua yang dapat mengenali tekstur citra lebih baik dibandingkan dengan pengekstraksian ciri statistik orde satu [7].

Klasifikasi menggunakan *Euclidean distance* dan dibantu dengan *framework MediaPipe* buatan *Google* digunakan karena memiliki performansi yang baik dengan hasil klasifikasi yang kuat dan memiliki kemampuan training yang relatif cepat pada kumpulan data besar. Pengklasifikasian digunakan untuk menentukan apakah mata dan mulut dari sampel objek dalam keadaan tertutup atau terbuka. Kemudian sistem mengklasifikasi keadaan sampel objek setiap *frame*-nya, apakah normal, lelah, atau mengantuk dari kombinasi hasil klasifikasi *S* yang telah dilakukan sesuai dengan karakteristik masing-masing kelas.

Dari pemaparan tersebut penelitian judul “**ANALISIS SISTEM DETEKSI KANTUK BERBASIS *COMPUTER VISION***” menjadi penting. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem real time menggunakan metode *OpenCV* untuk melihat kondisi kelelahan manusia. Selanjutnya data akurasi pengukuran secara real time akan ditampilkan dalam bentuk prosentase *eye aspect ratio* sebagai acuan cara sistem menilai kondisi manusia pada saat itu.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem yang mampu melakukan deteksi ekspresi kantuk berbasis pengolahan citra digital?
2. Bagaimana kriteria aspek yang dapat mempengaruhi kinerja dalam sistem deteksi kantuk dalam pengemudi?

1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan rumusan masalah diatas yang dipaparkan maka batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sistem yang dirancang merupakan sistem *real-time*.
2. Sampel objek yang sistem gunakan berupa kondisi wajah manusia saat kondisi normal, lelah, dan mengantuk.

3. Jumlah data latih yang digunakan sebanyak 5314 citra, dan data uji yang digunakan sebanyak 100 video.
4. Pengambilan data uji dan data latih menggunakan kamera laptop dalam posisi *landscape*.
5. Rentang waktu pengambilan data latih dan data uji adalah pukul 09.00–22.00
6. Data latih dan data uji menggunakan *background* polos dengan dua jenis warna, yaitu berwarna dan polos.
7. Pengujian sistem dilakukan kepada sampel objek yang tidak memakai kacamata dan memakai kacamata.

1.4 TUJUAN

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah:

1. Merancang sistem berbasis pengolahan citra digital yang mampu mendeteksi ekspresi kantuk menggunakan metode *Euclidean Distance* dan *framework MediaPipe*
2. Mengetahui kriteria aspek yang dapat mempengaruhi kinerja sistem deteksi yang mengakibatkan hasil kurang akurat

1.5 MANFAAT

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai studi awal sistem deteksi kantuk dengan melakukan deteksi ekspresi untuk menentukan ekspresi sampel objek dalam keadaan normal, lelah, dan mengantuk setiap *frame*-nya sehingga dapat dijadikan salah satu acuan untuk studi sistem deteksi kantuk pada pengemudi.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan skripsi ini terbagi menjadi beberapa bab berdasarkan pengelompokan pokok-pokok pikiran yang tercantum dalam bab-bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang kajian pustaka yang dijadikan rujukan dalam tugas akhir ini dan berisi tentang landasan-landasan teori pendukung yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode penelitian yang menjelaskan bagaimana perancangan sistem, pengujian sistem, alat yang digunakan, dan alur penelitian.

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan tentang implementasi dari analisis perancangan yang disusun pada Bab 3 dan penjabaran pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sesuai dengan yang diharapkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan uraian bab-bab sebelumnya yang telah diajukan untuk pengembangan penelitian yang dilakukan selanjutnya.