

ABSTRAK

Kantuk merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas akibat penurunan tingkat kewaspadaan pengemudi. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi kantuk yang mampu bekerja secara akurat, real-time, dan non-intrusif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kantuk pengemudi berbasis pemodelan multi-metrik menggunakan landmark wajah. Indikator fisiologis yang digunakan meliputi Eye Aspect Ratio (EAR), Mouth Aspect Ratio (MAR), dan Percentage of Eye Closure (PERCLOS) yang diekstraksi dari koordinat landmark wajah menggunakan MediaPipe Face Landmarker.

Pendekatan yang digunakan bersifat kuantitatif dengan metode rule-based system, tanpa melibatkan pelatihan model pembelajaran mesin tambahan. Untuk meningkatkan stabilitas deteksi dan mengurangi fluktuasi nilai per frame akibat kedipan normal atau noise citra, diterapkan teknik pengolahan temporal menggunakan sliding window smoothing. Sistem diimplementasikan dalam bentuk aplikasi mobile berbasis Android dan diuji secara real-time menggunakan kamera depan smartphone.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa MediaPipe Face Landmarker mampu mendeteksi dan mengekstraksi landmark wajah secara stabil pada berbagai kondisi penggunaan. Indikator EAR efektif dalam mendeteksi perubahan keterbukaan mata, MAR berperan sebagai indikator pendukung untuk mendeteksi aktivitas menguap, sementara PERCLOS terbukti menjadi indikator utama yang paling stabil dalam merepresentasikan tingkat kantuk pengguna. Integrasi ketiga indikator dalam pemodelan multi-metrik menghasilkan deteksi kantuk yang lebih andal dibandingkan penggunaan satu indikator tunggal. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan berpotensi menjadi solusi non-intrusif untuk mendeteksi kantuk secara real-time pada perangkat mobile.

Kata kunci: deteksi kantuk, facial landmark, Eye Aspect Ratio, Mouth Aspect Ratio, PERCLOS, multi-metrik.