Yohanes Dimas Pratama

A11.2021.13254 – A11.4806

DETEKSI KANTUK PADA PENGEMUDI BERDASARKAN PENGINDERAAN WAJAH MENGGUNAKAN PCA DAN SVM

# BAB I – PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Salah satu faktor signifikan yang berkontribusi terhadap kecelakaan tersebut adalah kantuk atau kelelahan pada pengemudi. Ketika seorang pengemudi merasa kantuk, kemampuan untuk merespon dengan cepat terhadap situasi di jalan menurun drastis, meningkatkan risiko kecelakaan. Oleh karena itu, deteksi dini kantuk pada pengemudi menjadi sangat penting untuk meningkatkan keselamatan di jalan raya.

Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai metode telah dikembangkan untuk mendeteksi kantuk pada pengemudi. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penginderaan wajah, yang memanfaatkan berbagai tanda visual pada wajah pengemudi untuk mendeteksi tanda-tanda kantuk. Metode ini memiliki keunggulan karena tidak invasif dan dapat diimplementasikan secara real-time.

Dalam penelitian ini, kami mengusulkan sistem deteksi kantuk pada pengemudi yang berbasis pada penginderaan wajah dengan menggunakan dua teknik utama: Principal Component Analysis (PCA) dan Support Vector Machine (SVM). PCA digunakan untuk mengurangi dimensi data dan mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra wajah, sementara SVM digunakan sebagai pengklasifikasi untuk mendeteksi apakah pengemudi dalam keadaan kantuk atau tidak. Kombinasi dari kedua teknik ini diharapkan dapat menghasilkan sistem yang efektif dan efisien dalam mendeteksi kantuk pada pengemudi.

Pendekatan ini memiliki beberapa kelebihan, termasuk kemampuan untuk memproses data dalam waktu nyata, akurasi yang tinggi dalam mendeteksi kantuk, dan potensi untuk diintegrasikan dengan sistem kendaraan modern. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teknologi deteksi kantuk yang lebih baik tetapi juga memberikan dampak positif terhadap keselamatan lalu lintas secara keseluruhan.

## Rumusan Masalah

1. Bagaimana menerapkan metode Principal Component Analysis (PCA) untuk ekstraksi fitur dari citra wajah pengemudi?
2. Bagaimana menggunakan Support Vector Machine (SVM) untuk mengklasifikasikan kondisi kantuk berdasarkan fitur-fitur yang diekstraksi?
3. Seberapa efektif kombinasi PCA dan SVM dalam mendeteksi kantuk pada wajah pengemudi secara real-time?

## Batasan Masalah

1. Sistem deteksi kantuk hanya akan fokus pada analisis citra wajah dan tidak mempertimbangkan data fisiologis lain seperti detak jantung atau gelombang otak.
2. Pengujian sistem dilakukan dalam lingkungan yang terkendali dan tidak mencakup berbagai kondisi cuaca atau pencahayaan ekstrem.
3. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada citra wajah pengemudi dalam posisi duduk di kursi pengemudi kendaraan.
4. Sistem ini dirancang untuk mendeteksi kantuk secara real-time, tetapi tidak mencakup tindakan pencegahan atau intervensi setelah kantuk terdeteksi.

## Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan sistem yang mampu mendeteksi kantuk pada pengemudi secara real-time berdasarkan analisis citra wajah.
2. Menerapkan metode PCA untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra wajah pengemudi.
3. Menggunakan SVM sebagai pengklasifikasi untuk mendeteksi kondisi kantuk berdasarkan fitur-fitur yang diekstraksi.
4. Mengevaluasi keefektifan kombinasi metode PCA dan SVM dalam mendeteksi kantuk pada pengemudi dibandingkan dengan metode lain yang telah ada.

## Manfaat Penelitian

1. Keselamatan Lalu Lintas

Meningkatkan keselamatan di jalan raya dengan menyediakan sistem yang dapat mendeteksi kantuk pada pengemudi secara dini, sehingga dapat mencegah kecelakaan.

1. Pengembangan Teknologi

Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi deteksi kantuk berbasis visi komputer dan machine learning, yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi lain.

1. Efisiensi Energi

Membantu dalam mengembangkan kendaraan otonom yang lebih aman dan efisien dengan kemampuan untuk memonitor kondisi pengemudi.

1. Referensi Penelitian

Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang deteksi kantuk, pengolahan citra, dan penerapan machine learning dalam keselamatan transportasi.

# BAB 2 – TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Penelitian Terkait

Dalam bagian ini, akan dibahas beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan deteksi kantuk pada pengemudi menggunakan berbagai pendekatan. Fokus utama akan diberikan pada metode penginderaan wajah, yang melibatkan analisis ekspresi dan karakteristik wajah untuk mengidentifikasi tanda-tanda kantuk. Selain itu, akan dibahas penggunaan teknik Principal Component Analysis (PCA) untuk ekstraksi fitur dari citra wajah, yang memungkinkan reduksi dimensi data tanpa kehilangan informasi penting.

Terakhir, penelitian yang menerapkan Support Vector Machine (SVM) sebagai pengklasifikasi untuk membedakan antara kondisi kantuk dan tidak kantuk juga akan diulas secara mendalam. Melalui tinjauan ini, akan diidentifikasi kelebihan, kekurangan, serta potensi kombinasi dari metode-metode tersebut dalam menghasilkan sistem deteksi kantuk yang efektif dan efisien.

### 2.1.1 Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode

### Principal Component Analysis (PCA)

Penelitian ini membahas tentang pengenalan citra wajah sebagai sistem identifikasi pribadi dengan memanfaatkan metode Principal Component Analysis (PCA). Metode ini melibatkan proses deteksi, ekstraksi, dan pengenalan wajah, yang merupakan tahapan penting dalam pengembangan aplikasi sistem biometrika berbasis pengenalan citra wajah. Dalam penelitian ini, dilakukan pengolahan citra digital dengan pendekatan algoritmik untuk menghasilkan representasi yang akurat. Salah satu teknik yang digunakan adalah Euclidean Distance, yang membantu mencari selisih terkecil antara eigenface training image dalam database dengan eigen test image.

Komponen database citra wajah terdiri dari citra wajah 6 individu dengan variasi pose, yang digunakan dalam pengujian sistem pengenalan wajah dengan metode PCA. Selain itu, penelitian ini juga mencakup pengolahan citra untuk menonjolkan ciri tertentu dan mengurangi derau, serta pembahasan tentang sistem biometrika sebagai teknologi pengenalan diri menggunakan bagian tubuh atau perilaku manusia. Reduksi dimensi data juga dilakukan untuk mengurangi redudansi dan menemukan variabel fitur yang menjelaskan data. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem pengenalan citra wajah yang efektif dan akurat.

### 2.2.2 Pengenalan Ekspresi Pada Raut Wajah Pada Keselamatan Berkendara Menggunakan Principal Component Analysis (PCA) Dan Linear Discriminant Analysis (LDA)

Penelitian ini secara khusus menguji sistem pengenalan ekspresi raut wajah pengemudi untuk meningkatkan keselamatan berkendara. Berbagai pengujian dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh rescaling citra, kompresi citra, dan noise terhadap akurasi sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rescaling citra dengan dimensi 512x512 piksel memberikan akurasi tertinggi sebesar 94%, sementara kompresi citra sebesar 25% memberikan akurasi tertinggi sebesar 93%. Selain itu, pengujian pengaruh noise menunjukkan bahwa jenis noise tertentu dapat mempengaruhi akurasi sistem, dengan nilai PSNR terbaik pada noise Poisson.

Selain itu, pengujian parameter distance pada LDA menunjukkan bahwa parameter Bayes Prior memberikan akurasi tertinggi pada posisi dashboard. Secara keseluruhan, sistem pengenalan ekspresi raut wajah menggunakan PCA dengan parameter eigenface dan LDA dengan parameter Bayes Prior mencapai tingkat akurasi tertinggi sebesar 97%. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan yang berharga dalam pengembangan sistem pengenalan ekspresi wajah untuk meningkatkan keselamatan berkendara.

### 2.2.3 Deteksi Kantuk Melalui Citra Wajah Menggunakan Metode Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM) dan Klasifikasi Support Vector Machine (SVM)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kantuk melalui citra wajah dengan menggunakan metode Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) dan klasifikasi Support Vector Machine (SVM). Dalam upaya mencegah kecelakaan di jalan raya akibat pengemudi yang mengantuk, teknologi deteksi kantuk menjadi fokus utama. Metode deteksi ini melibatkan serangkaian langkah, mulai dari face detection, deteksi mata dan mulut, konversi ruang warna dari RGB ke grayscale, ekstraksi ciri, hingga klasifikasi keadaan mata dan mulut. Penelitian ini juga merujuk pada penelitian terdahulu yang menggunakan filter Gabor, data citra mata biner, dan SVM dengan GLCM untuk deteksi kantuk.

Hasil penelitian menyoroti pentingnya parameter pengujian seperti akurasi dan waktu komputasi dalam meningkatkan performa sistem deteksi. Dengan meningkatnya akurasi, sistem deteksi dapat menjadi lebih dapat diandalkan dalam mencegah kecelakaan akibat pengemudi yang mengantuk. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan teknologi deteksi kantuk yang dapat diterapkan pada pengendara mobil, dengan harapan dapat meningkatkan keselamatan dan mengurangi angka kecelakaan di jalan raya.