

DETEKSI KANTUK DINI BERDASARKAN ASPEK RASIO MATA

Joseph Felix Hermawan

NRP : 1122023

e-mail : joseph.felix1993@gmail.com

ABSTRAK

Implementasi sistem deteksi kantuk banyak diminati karena banyak statistik menunjukkan kecenderungan yang mengkhawatirkan mengenai kecelakaan lalu lintas. Salah satu statistik dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2013 menunjukkan bahwa 1,24 juta orang meninggal dalam kecelakaan lalu lintas setiap tahun. Salah satu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas adalah mengemudi sambil mengantuk.

Pada Tugas Akhir ini akan dibuat sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk mendeteksi kantuk dini berdasarkan aspek rasio mata. Pertama, wajah akan dideteksi dari setiap frame video menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG). Hasil deteksi akan dicocokkan dengan *landmark model* sehingga bisa didapat titik koordinat *landmark* pada mata. Dari nilai koordinat mata dapat dicari nilai *Eye Aspect Ratio* (EAR). Nilai EAR ini dijadikan acuan untuk menentukan kondisi pengemudi berdasarkan bukaan mata dan lama menutupkan mata.

Dari hasil pengujian dapat diambil simpulan yaitu wajah berhasil dideteksi menggunakan HOG dan mata berhasil dideteksi menggunakan *facial landmark*, nilai EAR untuk setiap orang berbeda berdasarkan nilai EAR maksimal dan minimal dari video *baseline*, dan batas maksimal menutupkan mata sebanyak 45 frame.

Kata Kunci : deteksi wajah, deteksi kantuk, *eye aspect ratio* (EAR)

EARLY DROWSINESS DETECTION BASED ON EYE ASPECT RATIO

Joseph Felix Hermawan

NRP : 1122023

e-mail : joseph.felix1993@gmail.com

ABSTRACT

The implementation of the drowsiness detection system is in great demand as many statistics show an alarming trend. One of World Health Organization's (WHO) statistic state that 1,24 million people is dying during traffic accident. One of the traffic accident factor is drowsy driving.

In this final project, an application for early drowsiness detection based on eye aspect ratio (EAR) is created. First, face is detected from video frame. The detection result is matched with a landmark model so eye landmarks coordinates can be extracted. These coordinates are used to calculate the EAR. This EAR is then used as a reference to determine driver's condition based on his eye opening and eye closing duration.

From this experiment, conclusions can be made. Face can be detected successfully with HOG while eyes can be detected successfully with facial landmark. EAR threshold is different for each subject depending on EAR maximum and minimum from baseline video. The longest eye closing duration permitted is 45 frames.

Keywords: face detection, drowsiness detection, eye aspect ratio (EAR)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1 <i>Citra Digital</i>	4
II.1.1 <i>Citra Grayscale</i>	5
II.2 <i>Histogram of Oriented Gradient</i>	5
II.3 <i>Facial Landmark</i>	7
II.3.1 Key Point	8
II.3.2 Inserted Point	10

II.4 <i>Eye Aspect Ratio</i> (EAR)	10
II.5 Arduino.....	10
BAB III PERANCANGAN SISTEM	12
III.1 Pengaturan Percobaan	12
III.2 Sistem Inisialisasi.....	13
III.3 Sistem Deteksi Kantuk Dini.....	14
III.3.1 Deteksi Wajah	15
III.3.2 Pengambilan Koordinat <i>Landmarks</i>	16
III.3.3 Perhitungan <i>Eye Aspect Ratio</i> (EAR)	18
III.3.3.1 Penentuan Batas EAR	18
III.3.3.2 Penentuan Batas Frame Beruntun Maksimal Pada Saat Mata Terdeteksi Menutup	19
III.3.4 Keputusan Kantuk.....	19
III.3.4.1 Alarm Getaran.....	20
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS	21
IV.1 Pengujian Kemampuan Deteksi Sistem Pada Jarak dan Kemiringan Tertentu	21
IV.2 Pengujian Posisi <i>Landmark Point</i> Pada Mata.....	23
IV.3 Penentuan Batas EAR.....	25
IV.4 Hasil Deteksi Kantuk Dini.....	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	32
V.1 Simpulan	32
V.2 Saran.....	32
DAFTAR REFERENSI	33
LAMPIRAN A <i>LISTING PROGRAM</i>	A-1
LAMPIRAN B SUBJEK PENELITIAN.....	B-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Pembagian <i>magnitude</i> ke dalam <i>bins</i> berdasar sudut	6
Gambar II.2 Visualisasi HOG	7
Gambar II.3 Contoh <i>Landmark Model</i>	8
Gambar II.4 Ilustrasi garis horizontal dan konfigurasi KP	9
Gambar II.5 Titik Koordinat <i>Landmark Point</i> Pada Mata	10
Gambar II.6 Modul Arduino	11
Gambar III.1 Pengaturan Alat	12
Gambar III.2 Flowchart Sistem Inisialisasi.....	13
Gambar III.3 Flowchart Sistem Deteksi Kantuk Dini.....	14
Gambar III.4 Flowchart Deteksi Wajah.....	15
Gambar III.5 Flowchart Pengambilan Koordinat <i>Landmarks</i>	17
Gambar III.6 Hasil Penempatan <i>Landmark Model</i> Pada Wajah.....	17
Gambar III.7 Flowchart Perhitungan EAR	18
Gambar III.8 <i>Landmark Points</i> Pada Mata	18
Gambar III.9 Flowchart Keputusan Kantuk.....	19
Gambar III.10 Rangkaian Skematik Modul Arduino	20
Gambar IV.1 Contoh Deteksi <i>Landmark</i> Pada Mata Yang Gagal.....	22
Gambar IV.2 Contoh Deteksi <i>Landmark</i> Pada Mata Yang Berhasil	23
Gambar IV.3 Perbandingan <i>Landmark</i> Manual (Merah) dan <i>Landmark</i> Program (Hijau)	23
Gambar IV.4 Grafik Kondisi Mata Untuk Subjek Mata Besar Dengan Batas EAR 0.15.....	25
Gambar IV.5 Grafik Kondisi Mata Untuk Subjek Mata Besar Dengan Batas EAR 0.2.....	26
Gambar IV.6 Grafik Kondisi Mata Untuk Subjek Mata Besar Dengan Batas EAR 0.25.....	26
Gambar IV.7 Grafik Kondisi Mata Untuk Subjek Mata Kecil Dengan Batas EAR 0.15.....	27

Gambar IV.8 Grafik Kondisi Mata Untuk Subjek Mata Kecil Dengan Batas EAR
0.2..... 27

Gambar IV.9 Grafik Kondisi Mata Untuk Subjek Mata Kecil Dengan Batas EAR
0.25..... 28



DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Hasil Pengujian Jarak Subjek Dengan Kemiringan Tertentu	21
Tabel IV.2 Rata-Rata Selisih Jarak Antara <i>Landmark</i> Manual (Merah) dan <i>Landmark</i> Program (Hijau) Untuk Mata Kanan	24
Tabel IV.3 Rata-Rata Selisih Jarak Antara <i>Landmark</i> Manual (Merah) dan <i>Landmark</i> Program (Hijau) Untuk Mata Kiri	24
Tabel IV.4 Batas EAR Untuk Masing-Masing Subjek	28
Tabel IV.5 Tabel Jumlah Terdeteksi Mengantuk Pada Setiap Video	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>LISTING PROGRAM</i>	A-1
Lampiran B <i>SUBJEK PENELITIAN</i>	B-1

