



Similarity Report

Metadata

Name of the organization

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Title

Jurnal_Archive_PrawiraAditamaPutra_241080200116_rev3

Author(s)

Coordinator

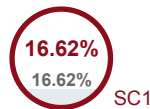
perpustakaan umsidairta

Organizational unit

Perpustakaan

Record of similarities

SCs indicate the percentage of the number of words found in other texts compared to the total number of words in the analysed document. Please note that high coefficient values do not automatically mean plagiarism. The report must be analyzed by an authorized person.








25
The phrase length for the SC 2

3171
Length in words

22611
Length in characters

Alerts

In this section, you can find information regarding text modifications that may aim at temper with the analysis results. Invisible to the person evaluating the content of the document on a printout or in a file, they influence the phrases compared during text analysis (by causing intended misspellings) to conceal borrowings as well as to falsify values in the Similarity Report. It should be assessed whether the modifications are intentional or not.

Characters from another alphabet		0
Spreads		0
Micro spaces		0
Hidden characters		0
Paraphrases (SmartMarks)		33

Active lists of similarities

This list of sources below contains sources from various databases. The color of the text indicates in which source it was found. These sources and Similarity Coefficient values do not reflect direct plagiarism. It is necessary to open each source, analyze the content and correctness of the source crediting.

The 10 longest fragments

Color of the text

NO	TITLE OR SOURCE URL (DATABASE)	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	https://jie.pnp.ac.id/index.php/jie/article/download/295/155/	179 5.64 %
2	https://jie.pnp.ac.id/index.php/jie/article/download/295/155/	53 1.67 %
3	https://jjeecs.iaescore.com/index.php/JEECS/article/download/39315/19097	50 1.58 %
4	Real-time Smartphone Usage Surveillance System Based on YOLOv5 Prasetya R. Imam Budi, Nur Istiqomah, Rodhiyah Mardhiyyah, Zulkhairi Zulkhairi, Sejati Rr. Hajar Puji;	31 0.98 %

5	Metsloomade tuvastamine termopiltidelt kasutades sügavaid närvivõrke.pdf 2/14/2024 Estonian Academic Database (Estonian University)	22 0.69 %
6	Tervisedenduslik projekt.pdf 2/15/2024 Estonian Academic Database (Estonian University)	20 0.63 %
7	https://ar5iv.labs.arxiv.org/html/1711.06897	20 0.63 %
8	Paper - Nickolas Rudnichenko.docx 3/26/2025 National University "Zaporizhzhia Polytechnic" (Редакція "Радіоелектроніка, інформатика, управління")	13 0.41 %
9	http://repository.ub.ac.id/130629/6/1_Cover%2BDaftar_Isi.pdf	12 0.38 %
10	Deteksi Penyakit Daun Durian dengan Algoritma YOLO (You Only Look Once) Bagus Fatkhurrozi,Mauladany Muhammad Ibna, Wibowo Rheza Ari;	11 0.35 %

from RefBooks database (2.33 %)

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
Source: Paperity		
1	Real-time Smartphone Usage Surveillance System Based on YOLOv5 Prasetya R. Imam Budi, Nur Istiqomah, Rodhiyah Mardhiyyah, Zulkhairi Zulkhairi,Sejati Rr. Hajar Puji;	31 (1) 0.98 %
2	Membangun Bikers Terlatih Melalui Diklat Penanganan Awal Trauma dan Keadaan Darurat Kendaraan pada Unjani Motoris Community Hendri Priyadi, P. Fransiska Ambarukmi, Biksono Damawidjaya, Saefudin Deny Bayu, Desi Linasari, Lukmana Lokarjana;	11 (1) 0.35 %
3	Deteksi Penyakit Daun Durian dengan Algoritma YOLO (You Only Look Once) Bagus Fatkhurrozi,Mauladany Muhammad Ibna, Wibowo Rheza Ari;	11 (1) 0.35 %
4	PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS V UPT SD NEGERI 5 MENGKENDEK Mus Sumarlin, Galigo Galigo,Semchalista Semchalista;	11 (1) 0.35 %
5	IMPLEMENTASI METODE VIOLA-JONES DAN YOLOV9 UNTUK MENDETEKSI WAJAH BERGERAK MENGGUNAKAN OPENCV Ulfa Mahera, Raihan Islamadina;	10 (1) 0.32 %

from the home database (0.00 %)

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	-------	---------------------------------------

from the Database Exchange Program (1.99 %)

NO	TITLE	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	Metsloomade tuvastamine termopiltidelt kasutades sügavaid närvivõrke.pdf 2/14/2024 Estonian Academic Database (Estonian University)	22 (1) 0.69 %
2	Paper - Nickolas Rudnichenko.docx 3/26/2025 National University "Zaporizhzhia Polytechnic" (Редакція "Радіоелектроніка, інформатика, управління")	21 (2) 0.66 %
3	Tervisedenduslik projekt.pdf 2/15/2024 Estonian Academic Database (Estonian University)	20 (1) 0.63 %

NO	SOURCE URL	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
1	https://jie.pnp.ac.id/index.php/jie/article/download/295/155/	244 (4) 7.69 %
2	https://ijeecs.iaescore.com/index.php/IJECS/article/download/39315/19097	50 (1) 1.58 %
3	https://ar5iv.labs.arxiv.org/html/1711.06897	20 (1) 0.63 %
4	https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/28400/1/13530092_BAB-I_IV-atau-V_DAFTAR-PUSTAKA.pdf	16 (2) 0.50 %
5	http://repository.ub.ac.id/130629/6/1._Cover%2BDaftar_Isi.pdf	12 (1) 0.38 %
6	http://repository.unas.ac.id/5295/1/Cover%20%28Cover%2C%20Lembar%20Penunjang%2C%20Abstrak%2C%20Kata%20Pengantar%2C%20Daftar%20Isi%29.pdf	12 (2) 0.38 %
7	http://repository.unmuhjember.ac.id/1166/7/PENDAHULUAN.pdf	9 (1) 0.28 %
8	http://repository.maranatha.edu/26592/8/1452359_Cover.pdf	8 (1) 0.25 %
9	https://repository.upnvj.ac.id/13716/2/AWAL.pdf	7 (1) 0.22 %
10	http://perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id/assets/file/kti/P17111225025/7._Kata_Pengantar_.pdf	7 (1) 0.22 %
11	http://repository.ub.ac.id/153011/3/Halaman_Cover.pdf	5 (1) 0.16 %

List of accepted fragments (no accepted fragments)

NO	CONTENTS	NUMBER OF IDENTICAL WORDS (FRAGMENTS)
----	----------	---------------------------------------

Page | 1

Intelligent Driver System Based on Convolutional Neural Network for Detecting Unsafe Driving Conditions
 Intelligent Driver System Berbasis Convolutional Neural Network untuk Deteksi Kondisi Tidak Aman Berkendara
 Prawira Aditama Putra1), Yunianita Rahmawati2), Rohman Dijaya3), Sumarno4),
 *Email Penulis Korespondensi: yunianita@umsida.ac.id

Abstract. This research addresses the high rate of traffic accidents caused by unsafe driving conditions, such as drowsiness, phone use, and smoking. The objective was to design and develop an intelligent system capable of detecting these unsafe conditions in real-time. The system was developed using a Convolutional Neural Network (CNN) and the You Only Look Once (YOLO) algorithm, specifically comparing versions 5, 8, and 11. A public dataset from Roboflow, containing 7,711 images across seven categories of driver behavior, was used for training the models⁴. The models were trained for up to 200 epochs on the Kaggle platform⁵. Results showed that YOLOv11 achieved the highest performance, with an mAP50 score of 0.8166 and precision of 0.81866. The implemented prototype successfully detected unsafe behaviors in real-time and triggered an alarm system. The research concludes that the YOLOv11-based system is effective, though future improvements are needed to enhance detection accuracy for diverse driver appearances, such as those wearing a hijab.

Keywords - Driver Detection System; Unsafe Conditions; Convolutional Neural Network; YOLO

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi tingginya angka kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kondisi berkendara tidak aman, seperti mengantuk, penggunaan telepon genggam, dan merokok. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan sebuah sistem cerdas yang mampu mendeteksi berbagai kondisi tidak aman tersebut secara real-time. Sistem dikembangkan menggunakan **Convolutional Neural Network (CNN) dengan algoritma You Only Look Once (YOLO)**, dengan membandingkan versi 5, 8, dan 11. Dataset publik dari Roboflow yang terdiri dari 7.711 gambar dengan tujuh kategori perilaku pengemudi digunakan untuk melatih model. Proses pelatihan model dilakukan hingga 200 epoch di platform Kaggle. Hasil penelitian menunjukkan bahwa YOLOv11 memberikan performa terbaik dengan skor mAP50 sebesar 0,8166 dan presisi 0,818614. Prototip yang diimplementasikan berhasil mendeteksi perilaku tidak aman secara real-time dan mengaktifkan sistem alarm. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem berbasis YOLOv11 efektif, namun pengembangan lebih lanjut diperlukan

untuk meningkatkan akurasi deteksi pada pengemudi dengan penampilan yang beragam, seperti pengguna hijab.

Kata Kunci - Sistem Deteksi Pengemudi; Kondisi Tidak Aman; Convolutional Neural Network; YOLO

I. **PENDAHULUAN** Kecelakaan lalu lintas menjadi salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia, dengan faktor pengemudi menjadi penyebab utama. Kondisi tidak aman seperti mengantuk, kelelahan, penggunaan telepon genggam, dan merokok saat berkendara secara signifikan mengurangi konsentrasi dan waktu reaksi pengemudi, yang dapat berakibat fatal. Hal ini menjadi perhatian serius, terutama bagi perusahaan yang menargetkan zero accident dalam operasional bisnisnya. [1], [2], [3]

Perkembangan teknologi pengolahan citra digital, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), telah menunjukkan potensi besar dalam berbagai bidang, termasuk deteksi keselamatan kerja dan kesehatan [4], [5], [6]. Beberapa penelitian terdahulu telah memanfaatkan CNN dengan model YOLO untuk mendeteksi rasa kantuk (drowsiness) pada pengemudi dengan tingkat akurasi yang tinggi, mencapai 95% hingga 99.5%. Penelitian lain juga mengintegrasikan deteksi kantuk dengan sensor tambahan seperti sensor alkohol dan detak jantung untuk memperluas cakupan deteksi bahaya. [1], [7], [8]

Namun, dari penelitian yang ada, ditemukan celah bahwa penilaian kondisi tidak aman seringkali hanya berfokus pada variabel mengantuk. Padahal, terdapat keadaan lain yang juga berbahaya seperti mual, distraksi, dan merokok yang umum terjadi. Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya menggunakan model YOLO hingga versi 8. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan merancang dan mengembangkan sebuah Intelligent Driver System yang mampu mendeteksi lebih banyak variabel kondisi tidak aman, yaitu awake, drowsy, smoking, phone, distracted, yawn, dan head-drop. Sistem ini akan dikembangkan menggunakan model YOLO terbaru, yaitu YOLOv11, untuk mendapatkan performa deteksi yang lebih cepat dan akurat dibandingkan versi sebelumnya.

2 | Page

II. METODE

Penelitian ini menggunakan Model Yolo (You Only Look Once) yang dibuat dari algoritma CNN (Convolutional Neural Networks). Model Yolo tersebut akan di Training menggunakan Dataset yang berisikan foto-foto kondisi tidak aman berkendara dan dilabeli sesuai kondisinya. Hasil dari Train tersebut akan digunakan untuk deteksi cepat menggunakan perangkat webcam pada uji coba penerapan saat mengendarai mobil, diharapkan dari hasil memiliki nilai presisi yang tinggi dan dapat mendeteksi secara cepat.

1. Dataset

Gambar 1. Preview Dataset [9]

Gambar 1 adalah preview dari Dataset yang akan digunakan. Model dilatih menggunakan dataset publik open-source dari Roboflow.com bernama "Drowsiness Computer Vision Project" [9]. Dataset ini terdiri dari 7.711 gambar yang telah dianotasi dengan tujuh label kondisi: awake, drowsy, smoking, phone, distracted, yawn, dan head-drop. Gambar-gambar dalam dataset ini diambil dari berbagai sudut dan kondisi pencahayaan (siang dan malam) kegiatan pengemudi mobil laki-laki maupun perempuan untuk meningkatkan akurasi model. Selain foto kegiatan mengemudi dari berbagai sisi, Dataset juga berisi gambar berbagai macam benda seperti smartphone ataupun rokok untuk tambahan deteksi agar lebih lengkap.

Sebelum pelatihan, semua gambar diubah ukurannya menjadi 640x640 piksel untuk memudahkan proses Training, gambar yang diambil dari Roboflow merupakan gambar yang sudah mempunyai file notasi, sehingga pada saat Training, Dataset tinggal di importkan tanpa melakukan pengeditan notasi, seperti pada Gambar 1, review notasi bisa dilihat di Gambar 1, dimana dari gambar utuh, terdapat batasan berupa segi empat yang tampak menyala, sebagai tanda bahwa area tersebut merupakan area notasi gambar yang dilabeli.

2. Pelatihan Model

Algoritma utama yang digunakan adalah YOLO (You Only Look Once), sebuah sistem deteksi objek real-time berbasis CNN yang dikenal karena kecepatannya dan akurasi yang tinggi [10]. Penelitian ini membandingkan tiga versi YOLO: v5, v8, dan v11. Pelatihan model dilakukan di platform Kaggle dengan konfigurasi sebagai berikut:

Tabel 1. Konfigurasi Pelatihan Model

Konfigurasi Pelatihan Model Keterangan

Epoch 200

Page | 3

Resolusi Gambar 640 x 640

GPU Nvidia P100

Versi Yolo 5, 8 dan 11

Platform Kaggle

Kinerja setiap model dievaluasi menggunakan metrik standar seperti precision, recall, F1-score, dan mean Average Precision (mAP).

Recall adalah satuan rasio dari jumlah total contoh positif yang diklasifikasikan dengan benar dibagi dengan jumlah total contoh positif. Recall yang tinggi menunjukkan bahwa kelas dikenali dengan benar (FN Sedikit). Berikut persamaan dari recall :

$$\text{Recall} = TP / TP + FN \quad (1)$$

Skor presisi didapatkan dengan membagi jumlah total contoh positif yang akan diklasifikasikan dengan benar, dengan jumlah total contoh positif yang akan diprediksi, seperti berikut :

Presisi = TP / TP + FP (2) Dimana True Positive (TP) merupakan nilai aktual bernilai positif dan diprediksi positif juga, sedangkan True Negatif (TN) merupakan nilai aktual bernilai negatif dan diprediksi negatif juga. False Positif (FP) merupakan merupakan nilai aktual bernilai negatif tetapi diprediksi positif, sedangkan False Negatif (FN) merupakan nilai aktual bernilai positif tetapi diprediksi negatif. Kondisi dimana Recall tinggi dan Presisi rendah artinya sebagian besar contoh positif dikenali dengan benar (FN rendah) tetapi ada banyak positif palsu (FP tinggi). Sedangkan kondisi Recall rendah dan Presisi tinggi artinya kehilangan banyak contoh positif (FN tinggi) dengan nilai positif palsu yang sedikit (FP Rendah). F1 score merupakan perbandingan rata-rata presisi dan recall yang dibobotkan sesuai dengan persamaan 3. $F1\ score = 2 \times (Recall \times precision) / (Recall + precision)$ (3). Intersection over Union (IoU) merupakan metrik evaluasi untuk mengukur keakuratan detektor objek pada dataset tertentu. IoU dapat digunakan dengan ketentuan memiliki ground-truth bounding box pada Dataset objek dan juga prediksi bounding box pada Dataset objek. IoU merupakan perbandingan antara ground-truth bounding box dengan predicted bounding box pada Model. mean Average Precision (mAP) merupakan nilai rata-rata dari Average Precision (AP) yang membentuk metrik evaluasi untuk mengukur kinerja dari sebuah deteksi objek.

3. Desain Sistem Deteksi

Sistem deteksi dirancang untuk beroperasi secara real-time sehingga diharapkan bisa memberikan peringatan dengan cepat dan akurat apabila terjadi kondisi yang tidak aman. Alur kerja sistem dapat dilihat pada diagram berikut :

Gambar 2. Diagram Sistem Skenario Penelitian

4 | Page

Gambar 2 menjelaskan tentang desain sistem diagram untuk skenario penelitian berupa blok input proses output, berikut ini penjelasan detailnya :

- Input: Sebuah webcam (Logitech C170) yang diletakkan di dasbor mobil merekam wajah pengemudi secara terus-menerus. Webcam ini akan berperan sebagai input utama untuk menangkap citra digital dari pengemudi mobil.
- Proses: Gambar dari webcam diolah oleh laptop (Lenovo L13) yang menjalankan skrip Python 3.11. Skrip ini menggunakan model YOLO (versi terbaik dari hasil pelatihan) untuk mendeteksi kondisi tidak aman. Proses di Python akan mendeteksi variabel yang tidak aman, yang akan dilanjutkan pada output.
- Output: Hasil deteksi ditampilkan di layar dengan bounding box di sekitar wajah pengemudi beserta label kondisi yang terdeteksi. Jika kondisi tidak aman terdeteksi secara akumulatif selama 10 detik dalam periode 1 menit, sistem akan menyalakan alarm suara dan visual. Log deteksi juga disimpan dalam file CSV untuk analisis lebih lanjut.

Gambar 3. Flowchart Sistem Deteksi Tidak Aman Berkendara

Pada Gambar 3, yaitu flowchart sistem deteksi tidak aman berkendara, merupakan gambar desain alur perancangan dalam pembuatan sistem, dengan pendeteksian citra digital secara looping terus menerus, real-time dan akan selalu melakukan pengecekan kondisi-kondisi tidak aman. Pada saat start system, script Python secara paralel akan mengaktifkan kamera dari Webcam serta melakukan pendeteksian dari capture gambar yang didapatkan (standby deteksi) sampai ada pergerakan di depan kamera yang terdeteksi. Selanjutnya gambar akan diproses dengan Model Yolo yang sudah dibuat, apabila terdapat gambar yang cocok dengan salah satu variabel tidak aman, alarm akan terampil dan bunyi untuk notifikasi ke pengemudi, setelah itu pengemudi melakukan switch of alarm untuk mematikan alarm yang berbunyi. Selanjutnya sistem akan kembali ke posisi standby sampai pengguna mematikan atau menutup program secara manual.

Page | 5

Gambar 4. User Interface

Gambar 4 merupakan rancangan User Interface yang akan dipakai dalam penelitian ini menggunakan metode penampil bounding box, yaitu kotak berwarna kontras untuk memudahkan fokus pada objek yang dideteksi. Objek yang akan di ambil citra digital adalah gambar pengemudi mobil dari sisi depan atau memperlihatkan sisi wajah, tampilan ini merupakan tampilan dari Webcam yang ditaruh di dashbor mobil mengarah ke supir. Seperti pada Gambar 4, apabila supir mengantuk maka akan muncul kotak disekitar wajah pengemudi untuk memperlihatkan bahwa kondisi tidak aman sudah terdeteksi.

Apabila dalam jangka waktu tertentu kondisi tidak aman muncul, terdapat alarm yang akan muncul dan memberikan pesan keselamatan untuk segera menepi untuk beristirahat. Keterangan tambahan untuk melakukan reset, yaitu menekan tombol di keyboard untuk reset tampilan dan reset deteksi tidak aman. Tampilan yang keluar akan berbentuk window, bisa diclose menggunakan tombol X untuk stop program yang berjalan.

Pengujian Model Yolo akan dilaksanakan secara live detection, yaitu program akan dinyalakan dan terdapat kegiatan mengemudi mobil secara langsung ditempat yang aman, dengan mempraktekkan variabel kondisi yang tidak aman. Hasil live detection akan direkam menggunakan video tangkapan layar untuk merekam proses deteksi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perbandingan Kinerja Model

Proses pelatihan untuk ketiga model (YOLOv5, v8, dan v11) dihentikan sebelum mencapai 200 epoch karena performa telah mencapai titik optimalnya. Tabel 1 merangkum hasil perbandingan metrik dari ketiga model.

Tabel 2. Hasil Training Pada 3 Model Yolo

Metrik	YOLOv11	YOLOv8	YOLOv5
mAP50	0,8166	0,804	0,810
mAP50-95	0,529	0,525	0,526
Precision	0,8186	0,812	0,817
Recall	0,7723	0,769	0,763
F1-Score	0.79	0.79	0.79
Epoch Optimal	170	180	150

Dari tabel di atas, YOLOv11 menunjukkan keunggulan pada hampir semua metrik utama seperti mAP50, mAP50-95, precision, dan recall. Meskipun selisihnya tidak terlalu besar, hasil ini mengonfirmasi bahwa YOLOv11 memberikan performa terbaik untuk dataset ini. Semua model menunjukkan penurunan training loss dan validation loss yang konsisten, menandakan proses pelatihan berjalan baik. Dari metrik mAP maupun MAP50-95 memiliki nilai > 0.5 , sehingga bisa disebutkan bahwa kemampuan model untuk deteksi sudah mencukupi [11] dan bisa digunakan

6 | Page

untuk deteksi kondisi tidak aman berkendara. Berdasarkan hasil ini, model YOLOv11 dipilih untuk implementasi pada sistem deteksi real-time.

B. Uji Coba Sistem Deteksi

Sistem diuji coba secara langsung di dalam mobil yang sedang berjalan. Sebuah webcam dipasang di dasbor untuk merekam pengemudi, sementara laptop memproses video secara real-time. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi semua variabel kondisi tidak aman yang telah ditentukan, seperti menguap (yawn), mengantuk (drowsy), merokok (smoking), dan menggunakan telepon (phone) dengan akurat dan hampir tanpa jeda.

Gambar 5. Hasil Deteksi Langsung Saat Berkendara dan Alarm

Dalam Gambar 5, terdapat beberapa cuplikan gambar ketika kondisi tidak aman terdeteksi. Seperti pada saat bounding box mendeteksi yawn atau menguap, akan memberi kotak ungu disekitar bagian mulut. Begitu juga pada saat drowsy atau mengantuk, smoking atau merokok, dan phone untuk bermain handphone. Untuk deteksi aman adalah pada variabel awake atau bangun, merupakan kondisi yang dideteksi bahwa pengemudi fokus ke depan dan posisi aman. Pada kiri atas di sistem deteksi terdapat daftar variabel yang diteliti yaitu : bangun, mengantuk, merokok, main hp, distraksi, menguap. Pada awalnya nilai variabel tersebut adalah 0, seiring berjalannya waktu apabila terjadi kondisi tidak aman, maka angka tiap variabel akan bertambah sesuai dengan waktu kondisi tidak aman tersebut berjalan, juga ada counter detik untuk melihat berapa lama program berjalan.

Ketika kondisi tidak aman terdeteksi melebihi ambang batas waktu yang ditentukan (akumulasi 10 detik dalam 1 menit), sistem berhasil mengaktifkan alarm peringatan berupa suara dan tampilan visual yang menyarankan pengemudi untuk beristirahat ataupun berhenti. Alarm ini akan muncul dan memberikan notifikasi berupa gambar overlay untuk berhenti atau beristirahat sejenak dan memainkan musik alarm yang akan muncul terus. Untuk mereset alarm ini, dibuatkan tombol reset di keyboard yaitu dengan mengklik keyboard pada huruf "P".

Bounding box berhasil menyala, mendeteksi gerakan yang tidak aman, menghitung dan menyimpan waktu tidak aman, bahkan terdapat deteksi kondisi tidak lebih dari 1 menunjukkan bahwa program berjalan normal dan berhasil mendeteksi secara cepat dan akurat.

Tabel 3. Hasil Deteksi Dari Skenario Yang Berbeda
No Peraga Waktu Rata-Rata Confidence

1 A1 Sore 0.6235
2 B1 Sore 0.4213
3 B2 Malam 0.4421
4 B1 Malam 0.4948
5 B1 Pagi 0.3790
6 A2 Sore 0.5976
7 B2 Sore 0.6016
8 A1 Pagi 0.5976
9 A1 Malam 0.5326

Pengujian dilakukan diberbagai skenario, peneliti menggunakan sample peraga yang berbeda – beda dalam kondisi waktu dan cahaya yang berbeda. Hasilnya untuk beberapa skenario mempunyai angka rata-rata confidence yang bagus, sementara terdapat hasil yang kurang yaitu dibawah 0,5 dikarenakan kondisi sudah malam atau cahaya yang didapat oleh kemara kurang bagus (gelap).

Namun, selama pengujian dengan beberapa peraga yang berbeda, ditemukan sebuah kelemahan. Akurasi deteksi (nilai confidence) menurun secara signifikan ketika peraganya adalah wanita yang mengenakan hijab. Rata-rata nilai confidence untuk peraga berhijab berada di bawah 0.50, sedangkan untuk peraga pria berada di atas 0.50 bahkan dalam kondisi minim cahaya. Hal ini disebabkan oleh minimnya representasi gambar wanita berhijab dalam dataset pelatihan, sehingga model kurang optimal dalam mengenali fitur wajah yang sebagian tertutup.

IV. SIMPULAN

Intelligent Driver System berbasis Convolutional Neural Network telah berhasil dirancang dan dikembangkan untuk mendeteksi berbagai kondisi tidak aman saat berkendara. Sistem ini mampu mengidentifikasi tujuh variabel bahaya secara real-time dan mengaktifkan alarm peringatan secara efektif.

Dari perbandingan tiga model YOLO, YOLOv11 menunjukkan performa terbaik dengan skor precision, recall, dan mAP tertinggi, sehingga dipilih untuk implementasi sistem. Meskipun sistem berjalan dengan baik, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu akurasi yang lebih rendah saat mendeteksi pengemudi wanita yang mengenakan hijab karena kurangnya variasi data pada dataset pelatihan.

Untuk pengembangan di masa depan, disarankan untuk menambah jumlah dan variasi data pelatihan, khususnya gambar pengemudi wanita berhijab, untuk meningkatkan akurasi dan keandalan model. Selain itu, implementasi sistem pada perangkat yang lebih ringkas dan efisien seperti mini PC (misalnya Raspberry Pi) dapat dipertimbangkan agar tidak mengganggu dasbor dan pandangan pengemudi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan memanjatkan **puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis akhirnya dapat menyelesaikan** penyusunan laporan ini. Laporan ini disusun sebagai **salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) pada** Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Selama proses penyusunan laporan, penulis telah menerima banyak **bantuan dan dukungan dari berbagai pihak.**

Oleh karena itu, dengan tulus penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Seluruh jajaran dosen Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama masa perkuliahan.**
2. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan moril, maupun materiil yang tiada henti.
3. Istri tersayang karena sudah mengijinkan kuliah S1 lagi, serta anak perempuan kami yang masih berumur 1 tahun yang memberi kekuatan saya untuk bersegera menyelesaikan pendidikan.

4. Sahabat dan rekan-rekan seperjuangan RPL Informatika 2024 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan menjadi teman diskusi selama ini.

5. Semua pihak lain **yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala bantuan dan dukungannya.**

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. **Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan di masa mendatang.** Akhir kata, **semoga** laporan **ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan** perkembangan ilmu pengetahuan.

REFERENSI

[1] Y. X. Chew, S. F. A. Razak, S. Yogarayan, and S. N. M. S. Ismail, "Dual-Modal Drowsiness Detection to Enhance Driver Safety," Computers, Materials and Continua, vol. 81, no. 3, pp. 4397–4417, 2024, doi: 10.32604/cmc.2024.056367.

[2] **World Health Organization, "Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world," 2018.** Accessed: Apr. 24, 2025. [Online]. Available:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187>

[3] B. Kanigoro and B. Asdyo, "Facial Landmark and YOLOv5 Drowsiness Detection System," in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2024, pp. 548–554. doi: 10.1016/j.procs.2024.10.281.

[4] **T. Abuzairi, Nurdina Widanti, Arie Kusumaningrum, and Yeni Rustina, "Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Deteksi Nyeri Bayi Melalui Citra Wajah Dengan YOLO," Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), vol. 5, no. 4, pp. 624–630, Aug. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i4.3184.**

[5] M. C. Bonfante, I. H. Ruiz, J. C. Montes, E. A. Rodríguez, and A. Cama-Pinto, "Detection of elements of personal safety for the prevention of accidents at work with **convolutional neural networks**," *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, vol. 14, no. 5, pp. 5824–5833, Oct. 2024, doi: 10.11591/ijece.v14i5.pp5824-5833.

[6] **A. C. F. Lanyak, A. Prasetiadi, H. B. Widodo, M. H. Ghani, and A. Athallah, "Dental caries detection using faster region-based convolutional neural network with residual network," IAES International Journal of Artificial Intelligence, vol. 13, no. 2, pp. 2025–2033, Jun. 2024, doi: 10.11591/ijai.v13.i2.pp2027-2035.**

[7] S. Giridhar et al., "An Intelligent System for Preventing Accidents Due to Driver **Distractions**," in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2024, pp. 2196–2204. doi: 10.1016/j.procs.2024.04.208.

[8] M. F. Ridho, F. Panca, W. Yandi, and A. A. Rachmani, "Electron : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Drowsiness Detection in the Advanced Driver-Assistance System using YOLO V5 Detection Model," vol. 5, 2024.

[9] Saujanya Shankar, "Drowsiness Computer Vision Project." Accessed: Apr. 24, 2025. [Online]. Available: <https://universe.roboflow.com/saujanya-shankar/drowsiness-sgvf2/>

[10] Ultralytics, "Ultralytics YOLO11." Accessed: Apr. 24, 2025. [Online]. Available: <https://docs.ultralytics.com/Models/yolo11/>

[11] **M. Everingham, L. Van Gool, C. K. I. Williams, J. Winn, and A. Zisserman, "The pascal visual object classes (VOC) challenge," Int J Comput Vis, vol. 88, no. 2, pp. 303–338, Jun. 2010, doi: 10.1007/s11263-009-0275-4.**