

# **Pendeteksi Penggunaan Sabuk Pengaman Real Time Untuk Pengemudi Menggunakan Metode YOLOV5**

**Keysha Maulina Halimi<sup>1\*</sup>, Tiara Ariyanto Putri<sup>1</sup>, Muhammad Rahmat Maryadi<sup>1</sup>,  
Rayhan Ananda Hafiz Pradipta<sup>1</sup>, Hassan Nasrallah Matouq<sup>1</sup>,  
Endang Purnama Giri<sup>1</sup>, Gema Parasti Mindara<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Sekolah Vokasi, Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, IPB University, Bogor, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[maulinakeysha@apps.ipb.ac.id](mailto:maulinakeysha@apps.ipb.ac.id), <sup>2</sup>[3007tiara@apps.ipb.ac.id](mailto:3007tiara@apps.ipb.ac.id),

<sup>3</sup>[muhammaryadi@apps.ipb.ac.id](mailto:muhammaryadi@apps.ipb.ac.id), <sup>4</sup>[rayhan\\_ananda@apps.ipb.ac.id](mailto:rayhan_ananda@apps.ipb.ac.id),

<sup>5</sup>[sanhassan@apps.ipb.ac.id](mailto:sanhassan@apps.ipb.ac.id), <sup>6</sup>[endangpurnamagiri@apps.ipb.ac.id](mailto:endangpurnamagiri@apps.ipb.ac.id),

<sup>7</sup>[gemaparasti@apps.ipb.ac.id](mailto:gemaparasti@apps.ipb.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak:** Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu masalah yang sangat merugikan dan membutuhkan penanganan yang serius. Kecelakaan mobil menempati peringkat dua teratas kendaraan yang sering mengalami kecelakaan lalu lintas. Salah satu upaya yang dapat digunakan untuk meminimalisir akibat dari kecelakaan berkendaraan adalah menggunakan sabuk pengaman. Mengenakan sabuk pengaman mencegah tubuh penumpang bertabrakan dengan struktur rangka mobil, benda lain di dalam mobil, atau penumpang lain di dalam mobil yang sama. Meskipun penggunaan sabuk pengaman saat berkendara memiliki dampak yang besar, masih banyak pengendara yang masih menyepelekan pentingnya penggunaan sabuk pengaman dalam keselamatan berkendara di jalan raya. Pada penelitian ini, pendeteksian penggunaan sabuk pengaman secara realtime untuk pengemudi mobil di jalan raya telah dilakukan dengan menggunakan metode deep learning YOLOv5. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pendeteksian penggunaan sabuk pengaman secara real-time bagi pengemudi mobil di jalan raya menggunakan model YOLOv5 sebagai salah satu usaha untuk meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

**Kata Kunci:** Deep Learning, Keselamatan Berkendara, Pengolahan Citra, Pendeteksi Sabuk Pengaman, YOLOv5

**Abstract:** Traffic accidents are one of the most costly problems that require serious attention. Car accidents rank in the top two vehicles that often experience traffic accidents. One of the efforts that can be used to minimize the consequences of driving accidents is using seat belts. Wearing a seat belt prevents the passenger's body from colliding with the car's frame structure, other objects in the car, or other passengers in the same car. Although the use of seat belts while driving has a great impact, many drivers still underestimate the importance of using seat belts in road safety. In this study, realtime seat belt usage detection for car drivers on the highway has been conducted using the YOLOv5 deep learning method. The purpose of this research is to develop and implement a real-time seat belt usage detection system for car drivers on the highway using the YOLOv5 model as an effort to minimize the risk of traffic accidents.

**Keywords:** Deep Learning, Driving Safety, Image Processing, Seat Belt Detection, YOLOv5

## **1. PENDAHULUAN**

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu masalah yang sangat merugikan dan membutuhkan penanganan yang serius. Kecelakaan mobil menempati peringkat dua teratas kendaraan yang sering mengalami kecelakaan lalu lintas. Untuk mengurangi dampak buruk yang terjadi akibat kecelakaan, pihak berwenang wajib membuat peraturan terkait penggunaan sabuk pengaman saat berkendara. Salah satu upaya yang dapat digunakan untuk meminimalisir akibat dari kecelakaan berkendaraan adalah menggunakan sabuk pengaman. Mengenakan sabuk pengaman mencegah tubuh penumpang bertabrakan dengan struktur rangka mobil, benda lain di dalam mobil, atau penumpang lain di dalam mobil yang sama. Menurut data yang diperoleh dari *The National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA), penggunaan sabuk pengaman saat berkendara telah menyelamatkan total 374.276 jiwa sejak tahun 1975-2017. Data tersebut menunjukkan peran penting dari pemakaian sabuk pengaman ketika berkendara. Namun, banyak pengendara yang masih menyepelekan pentingnya penggunaan sabuk pengaman dalam keselamatan berkendara di jalan raya, sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan. Pemerintah juga telah memperketat aturan

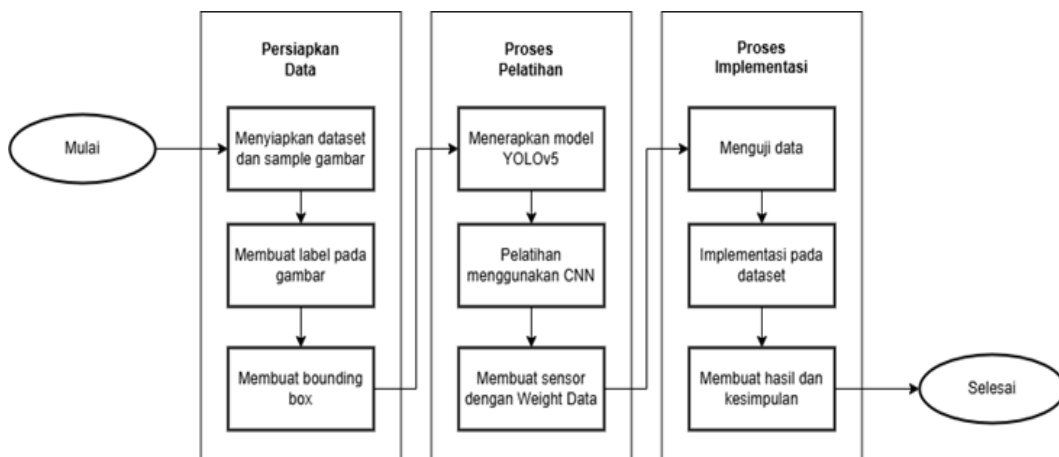
dengan memberikan sanksi bagi pelanggaran pengguna jalan, terutama yang tidak menggunakan sabuk pengaman, tertuang pada UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan.

Perkembangan teknologi yang pesat dan juga penerapan metode *deep learning* saat ini telah membantu menciptakan teknologi pendukung keselamatan yang berkaitan dengan penggunaan sabuk pengaman. Pada penelitian ini, pendeteksian penggunaan sabuk pengaman secara *realtime* untuk pengemudi mobil di jalan raya telah dilakukan dengan menggunakan metode *deep learning*. Saat ini, metode *deep learning* sangat banyak digunakan karena kemampuannya dalam memahami data yang diberikan. Salah satu metode pada metode *deep learning* adalah *You Only Look Once* (YOLO). Penggunaan model YOLO dikarenakan model YOLO memiliki Tingkat kecepatan mendeteksi yang sangat tinggi dengan akurasi yang baik. Model YOLO (*You Only Look Once*) hanya membutuhkan satu kali pemrosesan gambar atau bingkai video untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan objek, yang membuatnya jauh lebih efisien dibandingkan metode deteksi objek tradisional yang memerlukan beberapa kali perhitungan. Hal ini menjadi sangat penting dalam aplikasi yang membutuhkan deteksi *real-time*, seperti pendeteksian penggunaan sabuk pengaman saat kendaraan sedang berjalan. Pada penelitian ini, tim peneliti menggunakan model YOLOv5 (*YOLO version 5*) yang merupakan peningkatan dari model YOLO yang telah ada sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pendeteksian penggunaan sabuk pengaman secara *real-time* bagi pengemudi mobil di jalan raya menggunakan model YOLOv5 sebagai salah satu usaha untuk meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Algoritma YOLOv5

Algoritma yang digunakan dalam pembuatan aplikasi pendeteksi penggunaan sabuk pengaman ini adalah YOLO. YOLO (*You Only Look Once*) adalah algoritma *deep learning* yang memproses data visual dan melakukan deteksi objek secara *real time* dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Algoritma YOLO terus mengalami perkembangan dan hingga saat ini telah sampai pada versi kelima yang dinamakan YOLOv5. Algoritma YOLOv5 atau YOLO version 5 ini memiliki performa yang lebih baik dibandingkan versi-versi sebelumnya. YOLOv5 hadir dengan beberapa versi, yaitu YOLOv5s, YOLOv5m, YOLOv5l, dan YOLOv5x, Huruf kecil pada setiap versi memiliki arti *small*, *medium*, *large*, dan *extra large*. Semakin besar versinya, maka kebutuhan spesifikasi komputer dan juga ukuran berkas program akan semakin besar juga. Sebagai langkah berikutnya, penelitian ini akan melakukan tahapan berikut untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang proses implementasi algoritma YOLOv5 dalam aplikasi pendeteksi penggunaan sabuk pengaman. Tahapan-tahapan ini dijelaskan secara rinci dalam tabel berikut:



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terbagi menjadi 3, yaitu: persiapan data, proses pelatihan, dan proses implementasi. pada tahap persiapan data meliputi pengumpulan dataset Seatbelt Computer Vision. Selanjutnya, gambar-gambar tersebut diberi label sebagai penanda objek yang akan dideteksi, dan area objek ditentukan menggunakan bounding box. Pada tahap proses pelatihan, model YOLOv5 diterapkan untuk deteksi awal, dilanjutkan dengan pelatihan menggunakan CNN guna meningkatkan akurasi dan membuat sensor untuk mendeteksi keberadaan penumpang dengan memanfaatkan weight data dihasilkan oleh sensor berat, serta memantau status penggunaan sabuk pengaman untuk memastikan validitas hasil deteksi. Pada tahap proses implementasi, data terlebih dahulu diuji untuk memastikan keakuratan model, kemudian diimplementasikan pada dataset untuk memvalidasi performa sistem. Selanjutnya, hasil pengujian dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan yang mendukung tujuan penelitian.

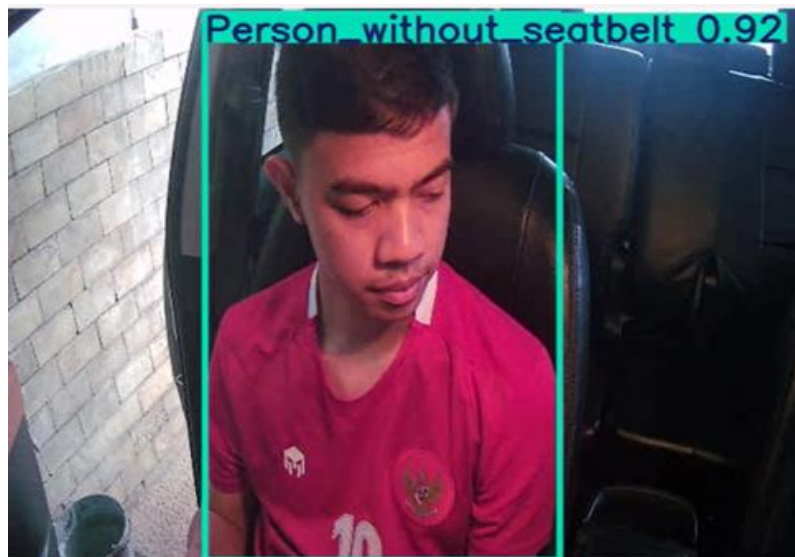
## 2.2 Pengumpulan Dataset

Sebelum proses pembuatan aplikasi, langkah yang perlu dilakukan adalah pengumpulan data gambar penggunaan sabuk pengaman. Pada penelitian ini, gambar penggunaan sabuk pengaman yang dijadikan sebagai dataset diambil dari situs Roboflow dengan nama Seatbelt Computer Vision Project, dengan total 3.025 gambar. Dari total gambar yang ada, sebanyak 2841 gambar dijadikan sebagai data latih yang berfungsi untuk mengajarkan model mendeteksi kondisi "sabuk terpasang" dan "sabuk tidak terpasang" dan sisanya sebanyak 184 gambar dijadikan sebagai data uji untuk mengevaluasi performa model yang telah dilatih.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas terkait hasil yang dikeluarkan dari sistem yang telah dibuat. Terdapat beberapa hasil yang dikeluarkan seperti deteksi saat tidak menggunakan sabuk pengaman dan saat menggunakan sabuk pengaman.

### 3.1 Deteksi saat Tidak Menggunakan Sabuk Pengaman



**Gambar 2.** Hasil Deteksi saat Tidak Menggunakan Sabuk Pengaman

Gambar di atas menunjukkan hasil dari pendeteksi sabuk pengaman secara real-time. Dalam gambar di atas, sistem dapat mendeteksi objek berupa "person" atau orang dengan kondisi "without\_seatbelt" atau tanpa sabuk pengaman. Hasil yang ada ditampilkan menggunakan *bounding box* berwarna hijau dengan diberi label "Person\_without\_seatbelt" dan disertai dengan tingkat akurasinya. Pada hasil pertama ini, nilai 0.92 yang terletak pada akhir label memiliki arti tingkat akurasi yang diberikan adalah sebesar 92%, menandakan alat deteksi ini efektif dalam mendeteksi penggunaan sabuk saat berkendara.

### 3.2 Deteksi saat Menggunakan Sabuk Pengaman



**Gambar 3.** Hasil Deteksi saat Menggunakan Sabuk Pengaman

Gambar di atas merupakan hasil berikutnya dari pendeteksi sabuk pengaman dengan kondisi sabuk pengaman terpasang. Dapat dilihat pada gambar, hasilnya menunjukkan sistem dapat mendeteksi objek berupa "Person" atau orang dengan kondisi "with\_seatbelt" atau dengan sabuk pengaman. Selanjutnya, selain objek dan kondisi yang terdeteksi, terdapat *bounding box* berwarna putih dengan label "Person\_with\_seatbelt" diikuti tingkat akurasi. Nilai 0.93 menandakan akurasi pendeteksi sabuk pengaman ini mencapai 93%, sehingga sistem ini cukup akurat untuk mendeteksi individu saat sedang menggunakan sabuk pengaman.

## 4. KESIMPULAN

Kecelakaan mobil menempati peringkat dua teratas kendaraan yang sering mengalami kecelakaan lalu lintas. Penggunaan sabuk pengaman yang baik dan benar dapat mengurangi risiko terhadap pengendara saat terjadi kecelakaan. Pengembangan aplikasi pendeteksi penggunaan sabuk pengaman secara real-time menggunakan YOLOv5 bisa dijadikan salah satu solusi untuk meningkatkan kesadaran dalam berlalu lintas. YOLOv5 dipilih karena memiliki hasil tingkat keakuratan yang lebih baik dibandingkan versi sebelumnya. Proses pengembangan sistem yang dilakukan dengan pengumpulan dataset, pemberian label objek, pelatihan model, dan implementasi serta pengujian telah berhasil menghasilkan aplikasi pendeteksi yang efisien. Hasilnya adalah algoritma YOLOv5 berhasil diimplementasikan pada sistem dan berhasil mendeteksi kondisi penggunaan sabuk pengaman. Dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 92%, menunjukkan bahwa algoritma berhasil diimplementasikan dengan baik dan menghasilkan keakuratan yang cukup baik. Dengan pengembangan sistem ini, diharapkan dapat membantu semua pihak yang terlibat dalam meningkatkan kepatuhan dan kesadaran terhadap tata tertib berlalu lintas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pengembangan dan penelitian pada aplikasi ini. Tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak terkait, pengembangan aplikasi dan juga penelitian ini tidak akan berjalan dan selesai sesuai dengan rencana.

## REFERENCES

- U. S. Lestari, "Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Dan Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Ahmad Yani (Ruas Km 17 – Km 36) Kota Banjarbaru," *J. Teknol. Berkelanjutan Sustain. Technol. J.*, vol. 9, no. 2, pp. 110–117, 2020.

- I. W. Agustin, C. Meidiana, and S. Muljaningsih, "Studi Simulasi Model Kecelakaan Pengendara Mobil untuk Meningkatkan Keselamatan Lalu Lintas di Daerah Perkotaan," *War. Penelit. Perhub.*, vol. 32, no. 2, Dec. 2020, doi: 10.25104/warlit.v32i2.1513.
- K. Rohman and T. B. Sasongko, "FAST DETECTION OF SEATBELT DRIVER BASED ON IMAGE CAPTURING," *JURTEKSI J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 3, Art. no. 3, Jun. 2023, doi: 10.33330/jurteksi.v9i3.2276.
- F. Pagi, J. Isnanda, A. Hamdan, and A. R. Lindrianto, "Evaluasi Penerapan Advance Safety Belt Pada Unit Dump Truck PT Putra Perkasa Abadi Site Bukit Asam," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2024, doi: 10.31004/innovative.v4i1.9278.
- Abdul Kudus Zaini, Astuti Boer, and Muhammad Irvan, "Kepatuhan Penggunaan Safety Belt Studi Kasus Dosen Universitas Islam Riau Pekanbaru," *INSOLOGI J. Sains Dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–17, Feb. 2022, doi: 10.55123/insologi.v1i1.108.
- I. A. Dewi and N. Z. Z. Nasrulloh, "RESIDUAL NETWORK LAYER COMPARISON FOR SEAT BELT DETECTION," *J-Icon J. Komput. Dan Inform.*, vol. 11, no. 2, Art. no. 2, Jul. 2023, doi: 10.35508/jicon.v11i2.9903.
- I. H. Sarker, "Deep Learning: A Comprehensive Overview on Techniques, Taxonomy, Applications and Research Directions," *SN Comput. Sci.*, vol. 2, no. 6, p. 420, Aug. 2021, doi: 10.1007/s42979-021-00815-1.
- J. Zophie and H. Himawan Triharminto, "9. Implementasi Algoritma You Only Look Once (YOLO) menggunakan Web Camera untuk Mendeteksi Objek Statis dan Dinamis," *TNI Angkatan Udara*, vol. 1, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.62828/jpb.v1i1.50.
- H. Husnan, C. Fatichah, and R. Dikairono, "Deteksi Objek Menggunakan Metode YOLO dan Implementasinya pada Robot Bawah Air," *J. Tek. ITS*, vol. 12, no. 3, pp. A221–A226, Dec. 2023, doi: 10.12962/j23373539.v12i3.122326.
- M. A. Taufiqurrochman and H. Februriyanti, "Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Alat Pelindung Diri (APD) untuk Pekerja Proyek dengan Menggunakan Algoritma Yolov5," *J. JTik J. Teknol. Inf. Dan Komun.*, vol. 8, no. 2, pp. 471–480, Apr. 2024, doi: 10.35870/jtik.v8i2.1960.
- W. Yassin, F. Abdollah, A. Ismail, and P. Ragam, "SEATBELT DETECTION IN TRAFFIC SYSTEM USING AN IMPROVED YOLOv5," *J. Adv. Comput. Technol. Appl. JACTA*, vol. 5, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2023.
- M. H. Ashar and D. Suarna, "Implementasi Algoritma YOLOv5 dalam Mendeteksi Penggunaan Masker Pada Kantor Biro Umum Gubernur Sulawesi Barat", *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer.*, vol. 3, no. 3, pp. 298-302, 2022.