

SISTEM DETEKSI PENGENDARA SEPEDA MOTOR TANPA HELM DAN KELEBIHAN PENUMPANG PADA DENGAN MENGGUNAKAN YOLO V3

Sulfan Bagus Setyawan¹⁾, Wahyu Pribadi²⁾, Hanum Arrosida³⁾, Eryandhi Putro Nugroho⁴⁾

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Madiun, Jalan Serayu no. 84 ,Madiun, 63133
E-mail: sulfan@pnm.ac.id

Abstract

Nowadays, there are many violations of traffic rules. One of the major violations is motorcyclists. Many of the motorcyclists do not use helmets and are overloaded with passengers, thereby reducing the safety level of motorcyclists. Therefore, this paper proposes non helmet and an overload of passengers detection system in motorcycle rider. The purpose of this research is to reduce the number of motorcycle violations in order to anticipate fatalities during traffic accidents. In this paper, the author uses YOLO V3 to detect non helmet and an overload of passengers. Firstly, The system would like to detect a motorcycle vehicle. After it is detected, the system would like to detect the person on the motorcycle. Then the people who are on the motorbike are counted. If more than 2 then there will be a violation notification. Simultaneously the system will detect the rider without a helmet. The results of this study the system can detect that violation with an accuracy of 84.6%.

Keywords: *helm detection, motorcycle detection, person detection, YOLOv3, image processing*

Abstrak

Dewasa ini, pelanggaran aturan lalu lintas banyak terjadi. Salah satu sebagian besar dari pelanggaran tersebut adalah pengendara sepeda motor. Banyak dari pengendara sepeda motor tidak menggunakan helm dan kelebihan penumpang, sehingga mengurangi tingkat keamanan dari pengendara sepeda motor. Oleh karena itu, penulis mengusulkan sistem deteksi pengendara sepeda motor tanpa helm dan kelebihan penumpang. Tujuan dari penelitian ini untuk mengurangi jumlah pelanggaran bersepeda motor guna mengantisipasi adanya korban jiwa saat kecelakaan lalu lintas. Pada paper ini, penulis menggunakan YOLO V3 untuk mendeteksi pengendara sepeda motor tanpa helm dan kelebihan penumpang. Pada awalnya sistem akan mendeteksi kendaraan sepeda motor. Setelah objek tersebut terdeteksi, sistem akan mendeteksi orang yang berada pada sepeda motor tersebut. Kemudian orang yang berada di sepeda motor tersebut dihitung. Jika lebih dari 2 maka akan ada notifikasi pelanggaran. Secara bersamaan sistem akan mendeteksi pengendara tanpa helm. Hasil dari penelitian ini sistem dapat mendeteksi pelanggaran tersebut dengan akurasi 84.6 %

Kata Kunci: *deteksi helm, deteksi sepeda motor, deteksi orang, YOLOv3, Pengolahan citra*

PENDAHULUAN

Bedasarkan data dari Badan Pusat Statistik jumlah korban meninggal dalam kejadian kecelakaan di Indonesia sebanyak 30.568 jiwa pada tahun 2017. Pertumbuhan jumlah korban jiwa setiap tahun terus bertambah dengan persentase 3,72% (BPS,2017).

Tingginya jumlah korban meninggal dunia diikuti dengan tingginya jenis pelanggaran yang sering dilanggar salah satunya tidak menggunakan helm (KORLANTAS, 2019). Berbagai upaya telah dilakukan untuk menekan jumlah pelanggaran lalu lintas terutama pelanggaran tidak menggunakan helm seperti mengadakan sosialisasi dan razia pada jalan raya. Solusi tersebut mempunyai kelemahan dimana keterbatasan Sumber Daya Manusia untuk disebar diseluruh titik jalan raya guna menindak pelanggaran lalu lintas.

Meningkatnya jumlah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm, telah menyebabkan peningkatan jumlah penelitian terkait dengan road safety surveillance (Dasgupta, 2019). Sistem penelitian yang digunakan adalah sistem otomatis untuk mendeteksi apakah pengendara sepeda motor tersebut menggunakan helm atau tidak. Banyak penelitian yang menggunakan sistem pengolahan citra (Khan, 2020), deep learning(Lin, 2020), dan computer vision (Waranusast,2013) .

Chiverton telah mengusulkan deteksi otomatis penggunaan helm untuk pengendara bermotor. Pada sistem tersebut penggunaan helm dan tidak ditraining menggunakan SVM classifier. Hasil dari deteksi tersebut dapat mendeteksi dengan baik bentuk helm pengguna. Namun pendeteksian helm memiliki akurasi yang kurang disebabkan karena barang yang serupa dengan helm masih dapat terdeteksi (Chiverton, 2012). Lie kk mengembangkan *Histogram of Oriented Gradients (HOG) based feature extraction* yang dilengkapi dengan SVM untuk mendeteksi helm(Li, 2017). Doungmala dkk, mengusulkan sistem yang dapat mendeteksi pelanggaran penggunaan helm. Sistem dilakukan dengan menggunakan decision tree classifier dengan Adaboost. Namun sistem ini memiliki kelemahan yaitu belum dapat mendeteksi pelanggaran yang lain dan hanya berfokus pada deteksi helm (Doungmala, 2016).

Oleh karena itu dari latar belakang tersebut, maka penulis mengusulkan sistem deteksi tanpa helm dan kelebihan penumpang pada pengendara dengan menggunakan YOLO v3. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah 1) bagaimana mendeteksi pengendara sepeda motor , 2) bagaimana mendeteksi pengendara sepeda motor dengan helm dan tanpa helm, 3) bagaimana mendeteksi kelebihan penumpang pada pengendara sepeda motor. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem otomatis yang dapat mendeteksi pelanggaran yaitu pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm dan kelebihan penumpang, sehingga dapat meningkatkan keamanan dalam berkendara

khususnya untuk pengendara sepeda motor. Pada penelitian ini, digunakan input gambar dari video berupa pengendara sepeda motor yang berada di jalan raya dengan berbagai kondisi. Kemudian sistem akan mendeteksi sepeda motor dari gambar pada frame yang ada. Setelah itu, jika sepeda motor terdeteksi kemudian sistem akan mendeteksi orang sebagai pengendara di sepeda motor tersebut. Kemudian sistem akan menghitung jumlah orang yang terdeteksi pada gambar tersebut. Kemudian sistem akan mendeteksi apakah orang tersebut menggunakan helm atau tidak. Jika jumlah pengendara lebih dari tiga maka sistem akan memberi peringatan. Hal ini juga berlaku ketika sistem mendeteksi adanya pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm, maka sistem akan memberi peringatan. Sistem deteksi sepeda motor, orang dan penggunaan helm dilakukan dengan menggunakan yolov3 dengan menerapkan CNN (Convolutional Neural Networks). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah python 3.6. Pada paper ini akan dibahas terkait dengan metode penelitian yang digunakan, hasil dan pembahasan, serta simpulan.

METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini akan dibahas menjadi dua bagian yaitu training data dan sistem deteksi. Pada Gambar 1 menunjukkan training data. Proses diawali dengan mengumpulkan dataset gambar terkait dengan sepeda motor dengan berbagai kondisi. Jumlah dataset yang digunakan adalah 173 dataset. Dari dataset tersebut, penulis memberi label pada gambar tersebut dengan deteksi sepeda motor, helm, tanpa helm, dan pengendara/orang. Pelabelan menggunakan LabelImg yang hasil dari proses pelabelan tersebut adalah koordinat dalam bentuk text. Setelah itu dilakukan training untuk menghasilkan *weight* yang nantinya akan digunakan untuk memprediksi objek yang dideteksi. Proses training ini dilakukan dengan menggunakan Google Colaboratory dengan darknet yolov3. YOLO V3 adalah YOLO mendeteksi objek menggunakan unified detection yang menyatukan antara komponen deteksi objek ke dalam single neural network. Desain YOLO memungkinkan end-to end training dan real-time speed dengan mempertahankan rata-rata presisi yang tinggi. Sistem pada YOLO membagi gambar masukan kedalam grid $S \times S$. Jika titik tengah dari sebuah objek terdapat didalam salah satu sel, maka sel grid itu bertanggung jawab untuk mendeteksi objek tersebut. Setiap sel kota memprediksi bounding box B dan nilai

confidence untuk setiap kotak. Nilai confidence merepresentasikan keakuratan model bahwa terdapat objek dalam bounding box tersebut. Setelah itu dihasilkan *weight* yang tersimpan pada google drive yang kita simpan.



Gambar 1. Training model

Pada Gambar 2 menunjukkan proses deteksi pelanggaran. Proses ini, diawali dengan *load weight* hasil training ke program yang telah dibuat. Selain itu penulis juga *load* konfigurasi *weight* hasil training dan nama *class / predict*. Setelah itu penulis *load* gambar atau video yang digunakan untuk pengujian. Kemudian dilakukan deteksi sepeda motor dan pengendara dengan menggunakan model dan *output layer* dari *load weight* yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah itu, akan diperoleh dimensi dari objek yang dideteksi. Dengan ada dimensi objek yaitu sepeda motor dan orang, maka output dari sistem akan memberikan *bounding box* pada objek yang terdeteksi. Kemudian label juga akan diberikan pada *bounding box* tersebut. Dengan adanya orang yang terdeteksi maka sistem akan menghitung jumlah orang yang ada pada sepeda motor tersebut. Jika jumlah orang yang terdeteksi lebih dari 2 orang maka akan ada notifikasi pelanggaran. Setelah itu sistem akan mendeteksi adanya helm atau tidak pada masing-masing pengendara motor tersebut. Jika ada salah satu yang tidak menggunakan helm terdeteksi, maka sistem akan memberikan notifikasi adanya pelanggaran yang terjadi. Program pada sistem ini ditulis dengan menggunakan bahasa python v 3.6, dengan import berupa cv dan numpy.



Gambar 2. Blok diagram deteksi pelanggaran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab hasil dan pembahasan akan dilakukan pengujian terhadap 3 hal yaitu deteksi sepeda motor, pelanggaran jumlah pengendara dan helm. Pada Gambar 3 a menunjukkan hasil deteksi dengan satu orang pengendara. Pada gambar tersebut sistem dapat mendeteksi pengendara yang ditandai dengan warna hijau, kemudian sepeda motor yang ditandai dengan warna merah, penggunaan helm yang ditandai dengan warna magenta. Pada Gambar 3b, dilakukan pengujian dengan menggunakan dua orang pada sepeda motor. Dari Gambar tersebut dapat diketahui bahwa sistem dapat mendeteksi dengan baik jumlah pengendara dan dapat mendeteksi helm yang dikenakan oleh pengendara. Karena semua terdeteksi dengan baik dan tidak ada pelanggaran yang terjadi oleh karena itu output sistem ini ditunjukkan pada Gambar 4 dengan memberikan notifikasi tidak adanya pelanggaran.



Gambar 3 (a) Pengujian dengan penumpang satu, (b) pengujian dengan penumpang dua

```

C:\>
count person =1
count helmet =1
helm=1
deteksi count=2
-----
tidak terjadi pelanggaran
  
```

Gambar 4. notifikasi tidak adanya pelanggaran

Selanjutnya pada Gambar 5 a dilakukan pengujian dengan gambar dimana 1 orang pengendara menggunakan helm dan penumpang tidak menggunakan helm. Dari sistem tersebut dapat mendeteksi orang yang tidak menggunakan helm dengan ditandai kalau warna magenta hanya 1 yaitu pada penggunaan helm. Pada Gambar 5 b penulis menguji dengan dua sepeda motor dan dua orang yang tidak menggunakan helm tapi menggunakan jilbab sebagai pengecoh algoritma. Dari hasil pengujian sistem dapat mendeteksi pelanggaran dengan tidak ada warna magenta untuk mendeteksi helm. Karena terdeteksi adanya pelanggaran yang terjadi oleh karena itu output sistem ini ditunjukkan pada Gambar 6 dengan memberikan notifikasi adanya pelanggaran.

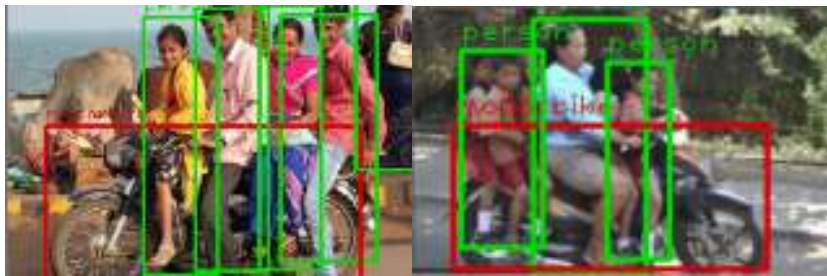


Gambar 5.(a) Pengujian dengan helm dan tanpa helm, (b) Pengujian Pelanggaran tanpa helm (menggunakan jilbab)

```

count person =2
count helmet =0
helm=0
deteksi count=2
=====
warning !!!! pelanggaran terdeteksi
  
```

Gambar 6. notifikasi adanya pelanggaran



Gambar 7 Pengujian dengan kelebihan penumpang

Pada Gambar 7, dilakukan pengujian dengan menggunakan kelebihan penumpang pada sepeda motor. Dari Gambar tersebut dapat diketahui bahwa sistem dapat mendeteksi kelebihan penumpang dengan jumlah yang lebih dari dua orang ditandai dengan orang yang terdeteksi dengan warna box hijau. Oleh karena itu akan muncul notifikasi pelanggaran seperti pada Gambar 6. Dari pengujian tersebut dilakukan pengujian sebanyak 50 kali dengan diperoleh nilai akurasi yaitu 84.6 %. Nilai error yang diperoleh disebabkan karena ada beberapa objek yang tidak terdeteksi dengan baik. Untuk deteksi kendaraan sepeda motor, error diperoleh ketika gambar sepeda motor terpotong. Untuk deteksi orang atau pengguna error diperoleh ketika orang yang berbonceng berdekatan sehingga tidak terdeteksi orang atau 1 bounding box hanya terdeteksi 1 orang. Untuk deteksi error helm, diperoleh ketika pengendara tanpa helm memakai asesoris seperti topi yang mana pada sistem terdeteksi helm.

SIMPULAN

Dari beberapa pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem dengan menggunakan YOLO V3 dapat mendeteksi tanpa helm dan kelebihan penumpang pada pengendara sepeda motor. Hal ini ditunjukkan dengan nilai akurasi yaitu 84.6 %. Pada paper ini juga dilakukan pengujian dengan berbagai kondisi pengendara sepeda motor, baik yang menggunakan helm atau tidak. Pengujian dilakukan juga dengan menguji ke pengendara dengan penumpang yang lebih. Kedepannya penulis akan merencanakan peningkatan sistem deteksi helm dan jumlah penumpang. Selain itu deteksi pelanggaran pengendara sepeda motor juga ditambah yang lainnya misal penyalan lampu disiang hari, kondisi spion kendaraan dan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (2018) .Statistik transportasi darat 2017.

F. A. Khan, N. Nagori and A. Naik, (2020). Helmet and Number Plate detection of Motorcyclists using Deep Learning and Advanced Machine Vision Techniques : 2020 Second International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA), pp. 714-717.

G. Lin, J. D. Deng, D. Albers and F. W. Siebert. (2020). Helmet Use Detection of Tracked Motorcycles Using CNN-Based Multi-Task Learning: in IEEE Access, vol. 8, pp. 162073-162084.

J. Chiverton,(2012). Helmet presence classification with motorcycle detection and tracking : in IET Intelligent Transport Systems, vol. 6, no. 3, pp. 259-269,

J. Li, H. Liu, T. Wang, M. Jiang, S. Wang, K. Li, and X. Zhao, (2017). Safety helmet wearing detection based on image processing and machine learning: In Proceedings of IEEE International Conference on Advanced Computational Intelligence (ICACI), pp. 201-205.

Korlantas RI. (2019). “5 pelanggaran dengan jumlah tertinggi.” <http://www.korlantasirsms.info/graph/violationTypeData>, 2019. Diakses: 2019-11-20. (Dikutip pada halaman i, iii, 1).

Dasgupta, O. Bandyopadhyay and S. Chatterji.(2019).Automated Helmet Detection for Multiple Motorcycle Riders using CNN :IEEE Conference on Information and Communication Technology,, pp. 1-4.

R. Waranusast, N. Bundon, V. Timtong, C. Tangnoi and P. Pattanathaburt .(2013). Machine vision techniques for motorcycle safety helmet detection: 28th

International Conference on Image and Vision Computing New Zealand (IVCNZ 2013), 2013, pp. 35-40.