

Sistem Pengenalan Tanda Lalu Lintas Menggunakan Algoritma YOLO

Bagus Muhammad Saputra¹, M. Zidni Ilman¹, Mia Audina¹, Mohamad Jepri¹, Perani Rosyani^{1*}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan Banten, Indonesia

Email: ¹bagus.m.saputra4@gmail.com, ²imzidni58@gmail.com, ³maudina847@gmail.com, ⁴mohamadjepri29@gmail.com, ^{5*}dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak–Pengenalan tanda lalu lintas merupakan elemen yang sangat penting dalam pengembangan sistem transportasi yang cerdas dan efisien. Algoritma YOLO telah menjadi salah satu pendekatan populer untuk mendeteksi objek secara real-time, termasuk dalam konteks pengenalan tanda lalu lintas. Dalam tinjauan literatur ini, kami akan membahas penggunaan algoritma YOLO dalam pengenalan tanda lalu lintas serta berbagai pendekatan yang telah dikembangkan untuk meningkatkan akurasi dan kinerja sistem. Terdapat beberapa penelitian terkait yang memanfaatkan algoritma YOLO, seperti YOLOv3, YOLOv4, dan pendekatan lain yang berbasis YOLO. Penelitian-penelitian ini melibatkan implementasi YOLO dalam pengenalan tanda lalu lintas pada gambar dan penerapannya dalam kendaraan pintar. Beberapa penelitian juga telah melakukan optimasi pada algoritma YOLO dengan menggunakan teknik transfer learning, pengoptimalan algoritma, dan penambahan modul Spatial and Temporal Context (STC) untuk meningkatkan deteksi dan pengenalan tanda lalu lintas, terutama dalam lingkungan yang kompleks. Hasil dari tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma YOLO dalam pengenalan tanda lalu lintas telah mencapai tingkat akurasi yang tinggi dan kinerja yang memadai. Algoritma ini juga terbukti handal dalam berbagai kondisi cahaya dan cuaca. Penelitian-penelitian terkait menunjukkan bahwa teknik transfer learning, pengoptimalan algoritma, dan penggunaan modul STC dapat secara signifikan meningkatkan deteksi dan pengenalan tanda lalu lintas, terutama dalam lingkungan yang kompleks. Tinjauan literatur ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman tentang penggunaan algoritma YOLO dalam pengenalan tanda lalu lintas dan pengembangan sistem yang lebih canggih. Harapannya, penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para peneliti dan praktisi dalam mengembangkan solusi yang lebih efektif dan efisien dalam pengenalan tanda lalu lintas.

Kata Kunci: Sistem; Lalu Lintas; Algoritma; YOLO; Akurasi.

Abstract–Introduction to traffic sign recognition is an important aspect in the development of intelligent and efficient transportation systems. The YOLO algorithm has become a popular approach for real-time object detection, including in the context of traffic sign recognition. In this literature review, we investigate the use of the YOLO algorithm in traffic sign recognition and the approaches that have been developed to improve the accuracy and performance of the system. We analyze several relevant studies that leverage the YOLO algorithm, such as YOLOv3, YOLOv4, and other YOLO-based approaches. These studies involve the implementation of YOLO in traffic sign recognition on images and its application in smart vehicles. Furthermore, some studies have optimized the YOLO algorithm using transfer learning techniques, algorithm optimization, and the addition of the Spatial and Temporal Context (STC) module to enhance traffic sign detection and recognition in complex environments. The results of this literature review indicate that the use of the YOLO algorithm in traffic sign recognition has achieved high levels of accuracy and satisfactory performance. This method also demonstrates reliability in various lighting and weather conditions. The related studies show that transfer learning techniques, algorithm optimization, and the use of the STC module can improve traffic sign detection and recognition in complex environments. This literature review provides an important contribution to understanding the use of the YOLO algorithm in traffic sign recognition and the development of more advanced systems. We hope that this research can offer valuable insights for researchers and practitioners in developing more effective and efficient solutions in traffic sign recognition.

Keywords: System; Traffic; Algorithm; YOLO; Accuracy.

1. PENDAHULUAN

Pengenalan tanda lalu lintas menggunakan algoritma YOLO (You Only Look Once) telah menjadi topik penelitian yang penting dalam pengembangan sistem transportasi yang cerdas dan berkelanjutan. Metode YOLO menggunakan jaringan saraf konvolusi untuk mendeteksi dan

mengklasifikasikan objek dalam gambar secara *real-time*. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan pengenalan tanda lalu lintas menggunakan YOLO. Misalnya, penelitian menggunakan YOLOv3 untuk mendeteksi tanda lalu lintas dengan akurasi tinggi dan kecepatan yang cepat.

Selain itu, ada juga penelitian yang menggunakan teknik transfer learning dan pengoptimalan algoritma untuk meningkatkan pengenalan tanda lalu lintas. Contohnya, penelitian mengoptimalkan YOLOv3 dengan teknik tersebut dan penelitian yang mengembangkan YOLOv3 dengan *modul Spatial and Temporal Context* (STC) untuk meningkatkan akurasi deteksi pada lingkungan yang kompleks. Dalam konteks ini, tinjauan literatur yang komprehensif tentang penggunaan algoritma YOLO dalam sistem pengenalan tanda lalu lintas menjadi penting. Tinjauan ini dapat memberikan pemahaman tentang perkembangan terkini, perbandingan pendekatan yang telah dilakukan, identifikasi kekurangan, dan potensi peningkatan.

Dengan demikian, jurnal literature review dengan judul "Sistem Pengenalan Tanda Lalu Lintas Menggunakan Algoritma YOLO" akan membahas penggunaan metode YOLO dalam pengenalan tanda lalu lintas, dengan fokus pada peningkatan akurasi, kecepatan, dan penanganan lingkungan yang kompleks.

2. METODE

2.1 Literatur Review

Literatur review adalah suatu proses penelitian yang melibatkan analisis dan evaluasi kritis terhadap berbagai sumber-sumber literatur yang telah ada. Tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman yang mendalam dan memberikan gambaran yang komprehensif mengenai perkembangan terkini dalam penelitian yang relevan dengan topik yang sedang diteliti. (ferdiansyah,2023)

2.2. YOLO (*You Only Look Once*)

Dalam jurnal literature review ini, kami menggunakan metode sistematis yang terdiri dari empat poin utama:

1. **Pengumpulan Data:** Kami melakukan pencarian literatur melalui berbagai sumber informasi, termasuk basis data penelitian, jurnal ilmiah, konferensi, dan buku referensi. Kami menggunakan kata kunci yang relevan seperti "sistem pengenalan tanda lalu lintas," "algoritma YOLO," "deteksi objek," dan sejenisnya.
2. **Seleksi dan Inklusi:** Kami melakukan seleksi artikel berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan, seperti relevansi dengan topik penelitian, keakuratan metode YOLO yang digunakan, dan pembaruan terbaru dalam pengenalan tanda lalu lintas. Artikel-artikel yang memenuhi kriteria inklusi tersebut dipilih untuk disertakan dalam tinjauan literatur ini.
3. **Analisis Data:** Kami melakukan analisis terhadap artikel-artikel yang terpilih, mengidentifikasi pendekatan yang digunakan, seperti versi YOLO yang diterapkan, teknik transfer learning, pengoptimalan algoritma, dan penggunaan modul STC. Kami juga menganalisis data terkait akurasi, kecepatan, dan kinerja sistem yang dilaporkan dalam penelitian tersebut.
4. **Penyusunan Laporan:** Kami menyusun laporan yang mencakup hasil analisis dari setiap artikel yang terpilih. Laporan ini memberikan gambaran tentang perkembangan terbaru dalam pengenalan tanda lalu lintas menggunakan algoritma YOLO, perbandingan pendekatan yang telah dilakukan, serta identifikasi kekurangan dan potensi peningkatan.

Dengan menggunakan metode ini, kami dapat memberikan tinjauan literatur yang komprehensif mengenai penggunaan algoritma YOLO dalam sistem pengenalan tanda lalu lintas. Metode ini memungkinkan kami untuk mengidentifikasi tren terkini, perbandingan pendekatan, dan peluang peningkatan dalam pengenalan tanda lalu lintas menggunakan algoritma YOLO.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisa Menggunakan 5 Metode

No	Penulis	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1	Ming Li, Li Zhang, Linlin Li, dan Wenlong Song.	Based Traffic Sign Recognition Algorithm	2022	YOLOv3	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode yolov3 dapat digunakan untuk pengenalan tanda lalu lintas dengan akurasi yang tinggi dan kecepatan yang cepat
2	Weizhen Song dan Shahrel Azmin Suandi	A Chinese Traffic Sign Recognition Algorithm for Intelligent Vehicles in Complex Scenes	2023	TSR-YOLO	Penelitian ini menunjukkan bahwa metode TSR-YOLO dapat meningkatkan akurasi pengenalan tanda lalu lintas pada lingkungan yang kompleks.
3	Ying Zhao, Yiyuan Feng, Yueqiang Wang, Zhihan Zhang, dan Zhihao Zhang.	Study on Detection and Recognition of Traffic Lights Based on Improved YOLOv4	2022	YOLOv4	Metode ini dapat diimplementasikan pada kendaraan pintar untuk meningkatkan keselamatan berkendara.
4	Jingwei Cao, Chuanxue Song, Silun Peng, Feng Xiao, dan Shixin Song	Improved Traffic Sign Detection and Recognition Algorithm for Intelligent Vehicles	2019	Penggunaan algoritma YOLOv3 dan dioptimalkan oleh transfer learning	Metode yang digunakan dapat meningkatkan akurasi pengenalan tanda lalu lintas.
5	Huaqing Lai, Liangyan Chen, Weihua Liu, Zi Yan, dan Sheng Ye	Small Object Detection Network for Traffic Signs in Complex Environments	2023	STC-YOLO	Teknik STC dapat meningkatkan akurasi deteksi tanda lalu lintas pada lingkungan yang kompleks.

4. KESIMPULAN

Hasil dari tinjauan literatur ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma YOLO dalam pengenalan tanda lalu lintas telah mencapai tingkat akurasi yang tinggi dan kinerja yang memadai. Algoritma ini juga terbukti handal dalam berbagai kondisi cahaya dan cuaca. Penelitian-penelitian terkait menunjukkan bahwa teknik transfer learning, pengoptimalan algoritma, dan penggunaan modul STC dapat secara signifikan meningkatkan deteksi dan pengenalan tanda lalu lintas, terutama dalam lingkungan yang kompleks.

Dalam penelitian yang dilakukan, metode YOLOv3, YOLOv4, dan TSR-YOLO telah

berhasil meningkatkan akurasi dan kecepatan pengenalan tanda lalu lintas. Penggunaan teknik transfer learning, pengoptimalan algoritma, dan penggunaan modul STC juga terbukti efektif dalam meningkatkan deteksi dan pengenalan tanda lalu lintas.

Secara keseluruhan, tinjauan literatur ini memberikan kontribusi penting dalam pemahaman tentang penggunaan algoritma YOLO dalam pengenalan tanda lalu lintas dan pengembangan sistem yang lebih canggih. Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para peneliti dan praktisi dalam mengembangkan solusi yang lebih efektif dan efisien dalam pengenalan tanda lalu lintas.

REFERENCES

- Cao, J., Song, C., Peng, S., Xiao, F., & Song, S. (2019). Improved traffic sign detection and recognition algorithm for intelligent vehicles. *Sensors*, 19(18), 4021.
- Lai, H., Chen, L., Liu, W., Yan, Z., & Ye, S. (2023). STC-YOLO: small object detection network for traffic signs in complex environments. *Sensors*, 23(11), 5307.
- Li, M., Zhang, L., Li, L., & Song, W. (2022). Yolo-based traffic sign recognition algorithm. *Computational intelligence and neuroscience*, 2022.
- Song, W., & Suandi, S. A. (2023). Tsr-yolo: A chinese traffic sign recognition algorithm for intelligent vehicles in complex scenes. *Sensors*, 23(2), 749.
- Zhao, Y., Feng, Y., Wang, Y., Zhang, Z., & Zhang, Z. (2022). Study on Detection and Recognition of Traffic Lights Based on Improved YOLOv4. *Sensors*, 22(20), 7787.