

### Deteksi Jalan Berlubang Menggunakan Algoritma Yolov5

Muhammad Surahmanto<sup>1</sup>, \*Suhardi Aras<sup>2</sup>, Muh. Rifki Idhan Adhim<sup>3</sup>, Putri Ussalama<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong  
Jl. Pendidikan, No, 27 Malaingkei, Kota Sorong, Papua Barat Daya

Email: <sup>1</sup>surahmanto@um-sorong.ac.id, <sup>2</sup>suhardi.aras@gmail.com, <sup>3</sup>rifki.adhim170@gmail.com,  
<sup>4</sup>putriussalama641@gmail.com

---

**ABSTRACT:** The city of Sorong, one of the largest cities in the Southwest Papua region, is facing serious problems due to potholes in various areas. This problem causes the risk of accidents and vehicle damage, disrupts the mobility of city residents, and hinders sustainable infrastructure development. Therefore, we need a system that is efficient and accurate in detecting potholes quickly. In this study, researchers used the "You Only Look Once" (YOLO v5) method to detect potholes in Sorong City. YOLO v5 is a real-time object detection algorithm that has been proven to have high speed and accuracy in recognizing objects. This approach allows for instant detection of potholes as vehicles pass by, so authorities can quickly take the necessary remedial action. This study aims to implement pothole detection technology using YOLO v5, with the hope of increasing efficiency and accuracy in overcoming potholes in Sorong City and improving traffic safety by detecting potholes in real-time. The results of this study obtained the highest training precision, namely 96.6%, and the accuracy value of the pothole detection system test.

**Keywords:** Detection, Potholes, Sorong City, YOLO v5

---

**ABSTRAK:** Kota Sorong, sebagai salah satu kota terbesar di wilayah Papua Barat Daya, menghadapi permasalahan serius akibat jalan berlubang yang tersebar di berbagai wilayah. Masalah ini menyebabkan risiko kecelakaan dan kerusakan kendaraan, mengganggu mobilitas warga kota, serta menghambat perkembangan infrastruktur yang berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang efisien dan akurat dalam mendeteksi jalan berlubang secara cepat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode "You Only Look Once" (YOLO v5) untuk mendeteksi jalan berlubang di Kota Sorong. YOLO v5 merupakan algoritma deteksi objek real-time yang telah terbukti memiliki kecepatan dan akurasi tinggi dalam mengenali objek. Pendekatan ini memungkinkan deteksi jalan berlubang secara instan saat kendaraan melintas, sehingga pihak berwenang dapat segera mengambil tindakan perbaikan yang diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi deteksi jalan berlubang menggunakan YOLO v5, dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mengatasi permasalahan jalan berlubang di Kota Sorong serta meningkatkan keselamatan lalu lintas dengan mendeteksi jalan berlubang secara real-time. Adapun hasil dari penelitian ini diperoleh presisi pelatihan tertinggi yaitu 96,6% dan nilai akurasi pengujian sistem deteksi jalan berlubang.

**Kata kunci:** Deteksi, Jalan Berlubang, Kota Sorong, YOLO v5

---

## 1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur transportasi darat yang penting dalam menghubungkan masyarakat, memindahkan komoditas, serta mendukung pertumbuhan ekonomi dan akses ke layanan penting seperti perawatan kesehatan [1]. (Placeholder1) Namun, kondisi jalan yang rusak dapat menjadi ancaman bagi keselamatan pengendara dan kenyamanan berkendara. Kecelakaan yang disebabkan oleh jalan yang rusak dapat berakibat fatal yang mengakibatkan hilangnya nyawa dan cedera serius [2].

Kota Sorong, sebagai salah satu kota terbesar di wilayah Papua Barat Daya, memiliki infrastruktur jalan yang memainkan peran penting dalam mobilitas dan perkembangan kota. Namun, seperti banyak kota lain di seluruh dunia, masalah jalan berlubang telah menjadi salah satu tantangan yang dihadapi oleh pengemudi, dan pengguna jalan lainnya. Jalan berlubang menyebabkan banyak masalah seperti kerusakan kendaraan, kemacetan lalu lintas, dan risiko kecelakaan bagi pengguna jalan. Dalam beberapa tahun terakhir, wilayah Kota Sorong mengalami kenaikan kecelakaan lalu lintas pada tahun 2019 (sumber: Kapolres Sorong Kota).

Pemantauan kondisi jalan menjadi sangat penting untuk meminimalisir frekuensi kecelakaan akibat kondisi jalan yang buruk. Namun, pendeteksian kerusakan jalan secara manual memerlukan waktu dan sumber daya

yang besar, karena survei lapangan harus dilakukan di seluruh jaringan jalan [3].

Hal ini memberikan peluang untuk meningkatkan proses dengan memanfaatkan kemajuan teknologi komputasi, khususnya penerapan kecerdasan buatan. Solusi dari permasalahan diatas yaitu diperlukan sistem untuk mendeteksi jalan berlubang, dengan cara menerapkan teknologi deteksi jalan berlubang dan memanfaatkan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Salah satu turunan ilmiah dari kecerdasan buatan adalah pembelajaran mendalam. Pembelajaran mendalam merupakan cabang pembelajaran mesin yang berkembang seiring kemajuan teknologi. Sebuah teknologi pembelajaran mesin bernama *deep learning* melatih komputer untuk meniru kemampuan manusia seperti belajar dari pengalaman. [4].

Yolo merupakan salah satu model *deep learning* untuk mendeteksi objek. YOLO v5 dipilih karena merupakan algoritma deteksi objek *real-time* yang telah terbukti memiliki kecepatan dan akurasi tinggi dalam mengenali objek pada gambar [5]. Penerapan teknologi ini dapat memungkinkan deteksi jalan berlubang dengan lebih cepat, akurat, dan efisien, tanpa perlu campur tangan manusia secara langsung [6].

Dengan menggunakan proses pendeteksian lubang, diharapkan kota Sorong dapat lebih efektif dan efisien mengidentifikasi lokasi jalan berlubang, serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas,

mengurangi angka kecelakaan, dan meningkatkan kualitas infrastruktur jalan secara keseluruhan.

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang pendekatan deteksi jalan lubang berbasis *deep learning* menggunakan berbagai algoritma deteksi objek. Penelitian yang dilakukan oleh Sasmito dkk yang menggunakan YOLO v4 *Tiny* menghasilkan model kerusakan jalan dengan nilai akurasi sebesar 88% [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Zhang dkk mengusulkan sistem tertanam untuk deteksi penghalang jalan yang terintegrasi dengan CNN menggunakan dataset Perkerasan Montreal. Model menunjukkan bahwa tingkat positif sebenarnya untuk lubang, tambalan, tanda, retak linier, dan jaringan retak masing-masing adalah 75,7%, 84,1%, 76,3%, 79,4%, dan 83,1%.[7]. Pada penelitian tersebut memiliki kesamaan tujuan dan metode penelitian yaitu mendeteksi kerusakan pada jalan, dari sisi perbedaan dengan penelitian ini memiliki fokus dan metode yang berbeda yaitu pada penelitian ini menggunakan metode YOLO v5 serta permasalahan dan hasil penelitian berbeda dengan penelitian sebelumnya.

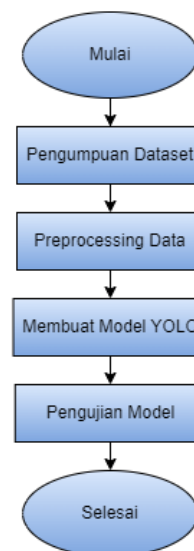
Tujuan dari penelitian ini yaitu sistem mendeteksi kerusakan jalan khususnya lubang pada jalan, dengan menggunakan data hasil perekaman video dari kamera kendaraan.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode YOLO v5. YOLO v5 dipilih karena algoritma ini telah terbukti

memiliki kecepatan dan akurasi tinggi dalam mengenali objek pada gambar. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *python*, *Tensorflow* digunakan sebagai *library* untuk membangun model deteksi objek dan *google colaboratory* sebagai *notebook* untuk menjalankan program.

Pengklasifikasi yang dibuat, kembali digunakan untuk melakukan deteksi. Pada berbagai skala dan tempat, sebuah model yang diterapkan pada sebuah gambar. Suatu area akan dianggap telah terdeteksi jika memiliki citra skor tertinggi. [8].



**Gambar 1.** Flowchart Model YOLO

Berdasarkan *flowchart* yang terdapat pada Gambar 1, merupakan tahapan proses pemodelan yaitu:

### 1. Pengumpulan data (Dataset)

Pada tahap ini peneliti menggunakan 1 jenis/*class* yaitu kelas jalan berlubang yang di kumpulkan sebanyak 476 gambar. Dataset tersebut dikumpulkan dengan cara melakukan pemotretan

ataupun video secara langsung di jalan.

## 2. Preprocessing Data

Pada tahap ini peneliti akan melakukan *Preprocessing* data dengan tahapan *labeling* yaitu untuk memberi identitas objek pada gambar, agar objek tersebut memiliki identitas sesuai dengan golongan. Pada tahap ini dilakukan menggunakan platform *Roboflow*.

*Roboflow* adalah platform pengembangan *computer vision* yang bertujuan untuk meningkatkan pengumpulan data, prapemrosesan, dan teknik pelatihan model. *Roboflow* menyediakan berbagai layanan yang memungkinkan pengguna untuk lebih mudah mengelola dan memanfaatkan data dalam pengembangan model *computer vision*. [9].

## 3. Membuat Model YOLO

Untuk tahap ini akan dibangun model untuk deteksi jalan berlubang menggunakan algoritma *You Only Look Once* (Yolo v5).

## 4. Pengujian Model

Pada tahap ini peneliti akan menguji model yang telah dibuat dengan cara memasukkan video atau gambar jalan berlubang untuk dilihat apakah sistemnya sudah bisa mendeteksi jalan berlubang dengan baik atau belum.

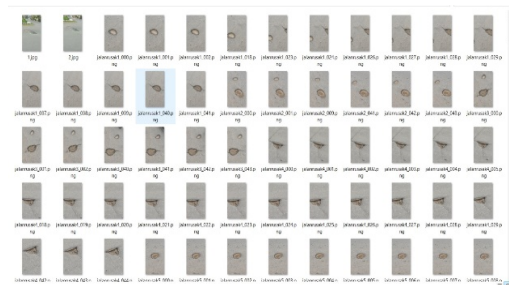
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, peneliti mengumpulkan data melalui pemotretan ataupun video jalan berlubang secara langsung dan didapatkan data sebanyak

476 gambar, kemudian gambar tersebut akan di split menjadi data *training*, data *testing* dan data *validataion*.

### 3.1. Hasil Pengumpulan Data

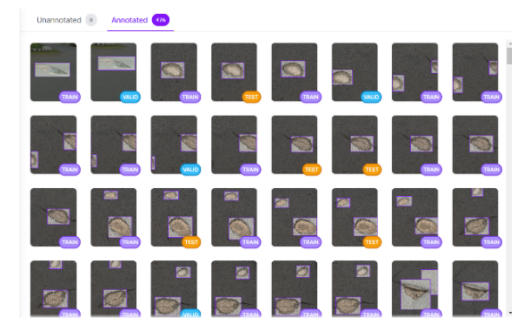
Pembuatan dataset dilakukan dengan memilih data jalan berlubang yang telah dikumpulkan melalui video ataupun foto seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengumpulan Dataset

### 3.2. Preprocessing Data

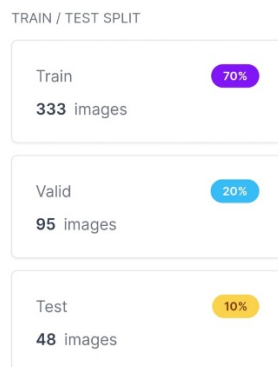
Pembuatan label dan anotasi *bounding box* pada setiap gambar dilakukan dengan menggunakan layanan *Roboflow*. Pada Gambar 3, Setelah label dan anotasi berhasil ditambahkan pada setiap gambar, gambar-gambar tersebut akan dipindahkan ke *Annoteed* sebagai tanda proses pelabelan dan anotasi telah dilakukan.



Gambar 3. Dataset yang telah di anotasi

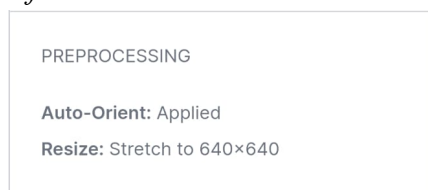
Setelah itu dilakukan proses *split* data yaitu data *test* 10% data *train* 70% dan data *valid* 20%. Yang kemudian menghasilkan sebanyak 48 gambar data *test*, serta data *train* sebanyak 333

gambar dan data *valid* sebanyak 95 gambar. seperti gambar 4 dibawah ini.



**Gambar 4.** Split Data

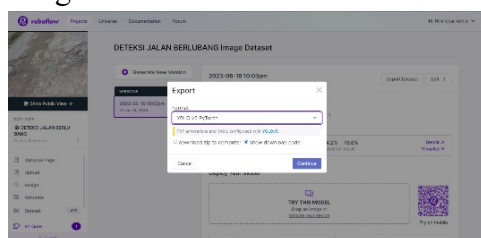
Setiap Dataset yang telah dikumpulkan memiliki ukuran yang berbeda-beda, oleh karena itu dilakukan proses *preprocessing* dengan menyesuaikan ukuran gambar menjadi 640x640 piksel. Langkah *preprocessing* ini dijalankan menggunakan layanan *Roboflow*.



**Gambar 5.** Ukuran Dataset

### 3.3. Membuat Model Yolo

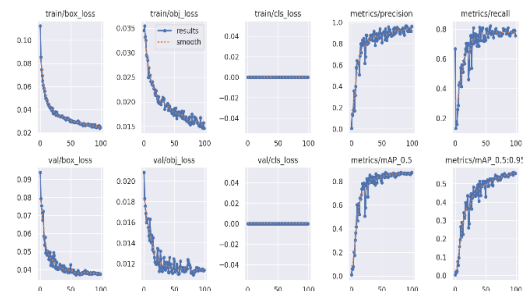
Setelah dilakukan anotasi, pelabelan dan proses mengubah ukuran gambar selanjutnya pada *roboflow* lakukan *Export* data ke YOLOv5 *PyTorch* dengan pilihan “*show download code*” kemudian salin kode untuk di salin ke *google collaboraty* seperti yang terlihat pada gambar 6:



**Gambar 6.** Konversi dataset YOLO v5

### 3.4. Pengujian Model

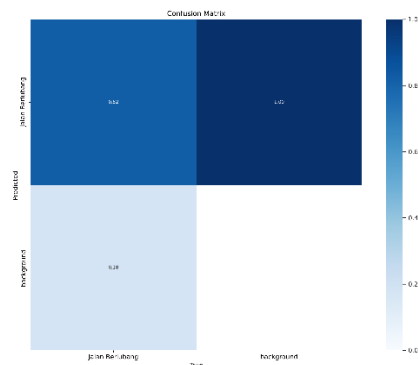
Proses pelatihan data dilakukan melalui *Google Colaboratory* dengan menggunakan YOLOv5 dan *framework PyTorch*, serta menggunakan *hardware GPU*. Untuk pelatihan model ini menggunakan SGD (*Stochastic Gradient Descent*) pengoptimal dengan koefisien. SGD dipilih karena kesederhanaan implementasinya yang memungkinkan pengembangan solusi yang efisien dan cepat untuk deteksi jalan berlubang. Pada tahap awal, YOLOv5 memerlukan format khusus dalam bentuk file *.yaml* untuk dataset kustom. Selama proses *training*, telah dilakukan pengujian pada penelitian ini dan menemukan hasil terbaik pada *learning rate* = 0.01, *batch size* = 16, dan *epoch* = 100.



**Gambar 7.** Grafik Training Model

Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan adanya penurunan loss seiring dengan penambahan jumlah *iteration*. Pada penelitian ini pendeteksian jalan berlubang mendapatkan nilai *precision* rata-rata 0.936 terhadap nilai *recall*. Nilai rata - rata *recal* sebesar 0.91 pada nilai keyakinan 0,000. Hasil tersebut menunjukkan model yang di buat sudah bisa belajar dengan baik. *Confusion Matrix* pemodelan YOLOv5 ditampilkan pada gambar 8.





**Gambar 8.** Confusion Matrix

Proses validasi data setelah proses *training* sangat penting untuk mengevaluasi kinerja model deteksi objek. Tujuan dari validasi data adalah untuk memahami sejauh mana hasil dari proses *training* dapat mengenali jalan berlubang secara langsung atau tidak. Dengan melakukan validasi, kita dapat mengukur akurasi dan performa model pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Untuk melakukan validasi, metode yang digunakan adalah *split validation*. Data set yang telah diolah dan dipersiapkan untuk *training* dibagi menjadi tiga bagian secara acak: data *training* (70%), data *testing* (10%), dan data *validation* (20%). Pembagian ini memastikan bahwa model diuji dengan data yang berbeda dari data yang digunakan untuk *training*, sehingga validitas dan generalisasi model dapat diuji dengan lebih baik. Setelah proses *training* dan validasi selesai, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian jalan berlubang. Pengujian ini dilakukan dengan dua metode yang berbeda

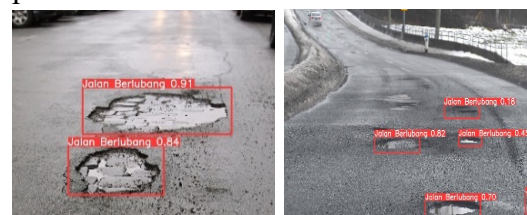
Pertama, pengujian langsung dengan data video jalan berlubang yang telah direkam secara langsung di jalan, model deteksi objek akan diberikan

video jalan berlubang secara langsung sebagai input. Model akan memproses video tersebut dan menghasilkan output video yang sudah berisi prediksi deteksi jalan berlubang dan hasilnya pada Gambar 9 berikut ini:



**Gambar 9.** Hasil Pengujian Vidio

Proses pengujian yang kedua, dilakukan pengujian dengan data yang bersumber dari internet. Hal ini melibatkan pengujian model dengan menggunakan data gambar jalan berlubang dari *Google Images*. Setelah memasukkan gambar-gambar tersebut ke dalam model, dilakukan proses prediksi untuk melihat kemampuan model dalam mengidentifikasi dan memprediksi keberadaan jalan berlubang. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 10:





**Gambar 10.** Hasil Pengujian Gambar

Hasil dari kedua pengujian yang telah dilakukan menunjukkan tingkat akurasi yang beragam. Namun model deteksi objek mampu mendeteksi jalan berlubang dengan tingkat akurasi yang cukup baik.

#### 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan seluruh tahapan dari penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa mendeteksi objek pada jalan berlubang menggunakan algoritma YOLOv5 dengan jumlah dataset 476 gambar, yang kemudian dilakukan *split* data yaitu data *training* 333 gambar, data uji sebanyak 48 gambar dan 95 gambar data validasi. Diperoleh nilai *presisi* sebesar 93% dan nilai *recall* 91%. Hal ini menandakan bahwa model memiliki kemampuan untuk mendeteksi jalan berlubang dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi pada pelatihan data yang digunakan. Hasil pengujian pada data video dan data gambar yang di ambil dari *google* menunjukkan variasi dalam akurasi, yang menunjukkan bahwa model mungkin perlu diperbaiki atau disesuaikan untuk memahami variasi kondisi jalan berlubang yang berbeda.

#### 5. SARAN

Pada penelitian ini, peneliti menyadari adanya kekurangan yang

mungkin bisa untuk dilakukan pengembangan dan perbaikan diantaranya adalah penambahan jumlah dataset gambar jalan berlubang untuk meningkatkan akurasi pendeteksian dan dapat di kembangkan dalam website ataupun android.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Goswami, S. Chattopadhyay, and A. Kundu, "A Deep Learning Based Approach to Detect Potholes Using YOLO Version 7," vol. 11, no. 1, pp. 479–490, 2023, [Online]. Available: [www.ijert.org](http://www.ijert.org)
- [2] A. J. Shankar and R. S. Kumar, "International Journal of Research Publication and Reviews Animal Detection Using Yolo Coco Model," vol. 3, no. 7, pp. 2259–2261, 2022.
- [3] B. Sasmito, B. H. Setiadji, and R. Isnanto, "Deteksi Kerusakan Jalan Menggunakan Pengolahan Citra Deep Learning di Kota Semarang," *Teknik*, vol. 44, no. 1, pp. 7–14, 2023, doi: 10.14710/teknik.v44i1.51908.
- [4] R. Soekarta, N. Nurdjan, and A. Syah, "Klasifikasi Penyakit Tanaman Tomat Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)," *Insect (Informatics Secur. J. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 143–151, 2023, doi: 10.33506/insect.v8i2.2356.
- [5] D. Iskandar Mulyana and M. A. Rofik, "Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOV5," *J. Pendidik.*

- Tambusai*, vol. 6, no. 3, pp. 13971–13982, 2022, doi: 10.31004/jptam.v6i3.4825.
- [6] A. Rego, A. Canovas, J. M. Jimenez, and J. Lloret, “An Intelligent System for Video Surveillance in IoT Environments,” *IEEE Access*, vol. 6, pp. 31580–31598, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2842034.
- [7] C. Zhang, E. Nateghinia, L. F. Miranda-Moreno, and L. Sun, “Pavement distress detection using convolutional neural network (CNN): A case study in Montreal, Canada,” *Int. J. Transp. Sci. Technol.*, vol. 11, no. 2, pp. 298–309, 2022, doi: 10.1016/j.ijtst.2021.04.008.
- [8] C. Geraldy and C. Lubis, “Pendeteksian Dan Pengenalan Jenis Mobil Menggunakan Algoritma You Only Look Once Dan Convolutional Neural Network,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 197, 2020, doi: 10.24912/jiksi.v8i2.11495.
- [9] M. Dio, R. Pratama, B. Priyatna, S. Shofiah, and A. Lia, “Deteksi Objek Kecelakaan Pada Kendaraan Roda Empat Menggunakan Algoritma YOLOv5 Car Vehicle Accident Object Detection Using YOLOv5 Algorithm,” vol. 12, no. 2, pp. 15–24, 2022.