

# Implementasi Deteksi Objek Pada Jalan Rusak Menggunakan Metode YOLOv8

San Gabriel Vanness Kenrick Erwi, Hafiz Irsyad

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa, Informatika, Universitas Multi Data Palembang, Palembang, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>gabriel-san147@mhs.mdp.ac.id, <sup>2</sup>hafizirsyad@mdp.ac.id

**Abstrak**—Jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang menghubungkan satu tempat ke tempat lainnya. Jalan juga berpengaruh besar terhadap perkembangan suatu daerah dikarenakan transportasi darat menggunakan jalan sebagai prasarana untuk mengangkut kebutuhan pokok yang dibutuhkan oleh masyarakat seperti sandang dan pangan. Dataset yang digunakan memiliki jumlah sebanyak 26.336 citra yang dibagi menjadi data latih sebesar 80%, data validasi sebesar 10% dan data uji sebesar 10%. Pengembangan perangkat lunak ini dilakukan untuk mendeteksi jenis jalan rusak menggunakan algoritma YOLOv8. Hasil dari pengujian yang dilakukan dengan menggunakan 100 epoch mendapatkan akurasi sebesar 43.98%.

**Kata Kunci:** Deteksi Objek, Jalan, Jalan Rusak, YOLOv8

**Abstract**—Roads are an essential transportation infrastructure that connects one place to another. Roads also have a significant impact on the development of a region because land transportation relies on roads to transport essential goods needed by the community, such as clothing and food. The dataset used consists of 26,336 images, divided into 80% training data, 10% validation data, and 10% test data. This software development aims to detect damaged road types using the YOLOv8 algorithm. The testing results showed that the best accuracy was achieved using 100 epochs, with an accuracy of 43.98%.

**Keywords:** Damaged Roads, Object Detection, Roads, YOLOv8

## 1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan suatu prasarana transportasi yang menghubungkan satu tempat ke tempat lainnya. Jalan juga berpengaruh besar terhadap perkembangan suatu daerah dikarenakan transportasi darat menggunakan jalan sebagai prasarana untuk mengangkut kebutuhan pokok yang dibutuhkan oleh masyarakat seperti sandang dan pangan[1]. Kondisi jalan yang baik akan memudahkan mobilitas dalam melakukan kegiatan. Sedangkan jika terjadi kerusakan jalan akan berakibat terhalangnya kegiatan yang dapat dilakukan oleh penduduk[2]. Pada periode 2020 - 2022, terdapat kenaikan dalam panjang jalan yang rusak maupun rusak berat di Sumatera Selatan. Data tersebut mencatat peningkatan rata-rata sebesar 74.82% dalam jumlah panjang jalan rusak di Sumatera Selatan [3]. Namun, kenaikan ini tidak hanya mencakup peningkatan jumlah panjang jalan rusak secara umum, tetapi juga memiliki relevansi dengan klasifikasi menurut kondisi jalan rusak. Data peningkatan panjang jalan menurut kondisi jalan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Panjang Jalan Menurut Kondisi Jalan (KM), 2020 -2022

Wilayah	Panjang Jalan Menurut Kondisi Jalan (km)											
	Baik			Sedang			Rusak Ringan			Rusak Berat		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Indonesia	1900	1675	1768	2385	2636	2561	2707,	2646,	2556	1393	1201	1105,9
a	3,64	3,92	4,25	9,63	2,7	6,8	37	43	,95	,36	,72	6
Sumatera	870,5	1322,	1609,	400,6	99,8	222,7	61,40	30,74	56,6	63,7	61,0	225,29
a	2	02	02	4	9	8			7	1	0	
Selatan												

Pada Tabel 1.1 menunjukkan bahwa pada tahun 2022, ada 1.105,96 km jalan yang mengalami rusak berat di seluruh Indonesia. Lebih spesifik, Provinsi Sumatera Selatan memiliki 225,29 km jalan yang tercatat mengalami rusak berat yang berarti sekitar 20,4% dari jalan yang rusak berat di Indonesia terdapat di Sumatera Selatan pada tahun 2022. Namun semakin banyaknya jalan yang mengalami kerusakan menjadi tantangan dalam pengelolaan yang dilakukan oleh pemerintah. Pengelolaan yang dilakukan masih dilakukan oleh penilik jalan sehingga lamanya proses survei kondisi jalan sebelum dilakukannya penanganan jalan rusak tersebut.

Untuk mendukung pernyataan – pernyataan yang telah dikatakan di atas, penulis melakukan survei wawancara dengan beberapa instansi yang bertanggung jawab langsung dalam perencanaan dan pengelolaan jalan nasional di beberapa provinsi di Indonesia. Wawancara dilakukan untuk memastikan dan mencari tahu bahwa masalah dan kesulitan dalam melakukan survei kondisi jalan pada instansi sering mengalami kesalahan pelaporan dan memakan waktu yang cukup lama. Pada Direktorat Jendral Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat di Provinsi Jakarta

Utara menyatakan bahwa proses survei kondisi jalan yang dilakukan oleh penilik jalan memakan waktu yang lama dikarenakan kurangnya tenaga kerja, ruas jalan yang begitu luas, dan juga faktor keselamatan penilik jalan menjadi kendala pada instansi. Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Sumatera Selatan mengalami hal yang sedikit berbeda dikarenakan pada instansi ini mengalami kesulitan saat melakukan pelaporan kondisi jalan yang dilakukan dua kali dalam setahun dikarenakan terjadinya kesalahan pelaporan. Lalu pada Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Sumatera Barat terdapat perbedaan hasil pelaporan yang dilakukan oleh penilik jalan yang melakukan survei di jalan yang sama sehingga menjadi kendala sehingga survei kondisi jalan akan dilakukan lagi. Kemudian pada Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional Provinsi Aceh mengalami kesulitan dalam pelaporan yang dilakukan oleh manajer ruas dan setiap penilik jalan harus mengumpulkan pelaporan yang didapat dari hasil survei ke kantor sehingga terkadang menjadi kendala dikarenakan waktu yang dibutuhkan cukup lama dan memperlambat proses penanganan kerusakan jalan. Pada Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Bangka Belitung mengalami kurangnya tenaga ahli yang menyebabkan kesulitan dalam melakukan survei kondisi jalan dengan tenaga kerja yang terbatas sehingga waktu yang dibutuhkan semakin lama.

Penelitian terkait berjudul "Deteksi Sampah pada Real-time Video Menggunakan Metode Faster R-CNN" yang dilakukan oleh Fadhilur Rahman pada tahun 2020. Pada penelitian ini peneliti mengumpulkan dataset secara manual menggunakan objek sampah yang ada di sekitar lokasi penelitian. Penelitian ini mendapatkan hasil akurasi sebesar 74% [5]. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sahertian dan Sanjaya pada 2017, yang berjudul "Deteksi Buah Pada Pohon Menggunakan Metode SVM dan Fitur Tekstur". Penelitian ini mengambil dataset yang berasal dari ImageNet terdapat 457 citra latih positif, 970 citra latih negatif, dan 20 citra uji. Penelitian ini berhasil memperoleh akurasi sebesar 76% dan memiliki tingkat kesalahan sebesar 24% [6]. Lalu pada penelitian yang dilakukan oleh (Sri Wisna et al., 2020) membahas mengenai "Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan Metode YOLO Berbasis Android". Dalam pengujian yang dilakukan menggunakan dataset yang berjumlah 200 dan menggunakan 20 epoch yang berarti dilakukannya 4000 step. Penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 83,33%. Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Budiyantha pada tahun 2021, yang berjudul "Sistem Deteksi Kemurnian Beras Berbasis Computer Vision dengan Pendekatan Algoritma YOLO". Penelitian ini berfokus pada algoritma deteksi objek batu atau kerikil pada proses produksi beras. Penelitian ini berhasil mendapatkan nilai rata-rata akurasi sebesar 86.11% [7].

Oleh karena itu, solusi yang digunakan pada project ini adalah Implementasi Deteksi Objek Pada Jalan Rusak Menggunakan Metode Yolov8 agar instansi dapat menjaga akurasi dan efisiensi dalam melakukan survei kondisi jalan dan pelaporan kondisi jalan dikarenakan jumlah jalan rusak yang meningkat pesat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian



**Gambar 1.** Diagram Alir Metodologi

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan pelaksanaan atau pengerjaan proyek ini. Tahapan metodologi terdiri dari 7 tahapan yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis solusi, rancangan sistem, implementasi, pengujian, dan hasil. Tahapan metodologi dapat dilihat pada gambar 1.

#### 1. Identifikasi Masalah

Tingkat kerusakan jalan yang meningkat setiap tahunnya. Dengan panjang jalan yang lebar dan jauh sehingga survei yang dilakukan oleh penilik jalan menjadi kurang efisien. Survei kondisi jalan yang akan dilakukan oleh penilik jalan memakan waktu yang lama dan terdapat perbedaan hasil pelaporan dari setiap penilik jalan menjadi suatu masalah yang sulit diselesaikan maka ketika terjadi perbedaan hasil pelaporan survei kondisi jalan, survei kondisi jalan akan dilakukan ulang agar data yang didapatkan menjadi valid. Dari uraian

tersebut, dapat disimpulkan masalahnya adalah tingkat kerusakan kondisi jalan yang terus meningkat dikarenakan survei yang dilakukan oleh penilik jalan memakan waktu yang lama dan juga dapat terjadi kekeliruan.

## 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dataset dari mendeley data dengan kata kunci "RDD2020". Dataset berisi 26.336 citra jalan rusak dan anotasinya. Dengan dataset dari mendeley data tidak diperlukan kembali dilakukan augmentasi dan anotasi karena rata-rata citra gambar dari dataset telah dilakukan augmentasi dan anotasi. Maka tahap selanjutnya dapat dilanjutkan dengan proses modeling data dengan algoritma YOLO. Contoh dataset dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Dataset

## 3. Analisis Solusi

Solusi pada perancangan jurnal ini yaitu algoritma YOLO (You Only Look Once). Algoritma ini memiliki kecepatan yang tinggi, efisiensi yang tinggi dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi sehingga dapat mengurangi biaya pengembangan. Selain itu dalam deteksi objek, algoritma YOLO dapat mendeteksi objek dengan cepat pada berbagai perangkat secara real time. Sehingga dari tiga pendekatan yang telah diuraikan maka diputuskan untuk menggunakan solusi pendekatan ketiga yaitu dengan menggunakan algoritma YOLO untuk membuat perangkat lunak untuk mendeteksi jalan rusak menurut kategorinya.

## 4. Rancangan Sistem

Model YOLO (You Only Look Once) bekerja dengan melakukan pembelajaran menggunakan label atau supervised. Algoritma supervised learning adalah algoritma yang bergantung pada data masukan yang sudah diberi label untuk mempelajari fungsi yang menghasilkan keluaran yang sesuai ketika diberi masukan data baru tanpa label.[8]. Dalam model YOLO, data akan melalui tahap latih dimana data yang sudah diberi label akan dipelajari. Data tersebut sebanyak 21.041 citra sebesar 80% dari jumlah dataset. Lalu setelah tahap latih selesai maka akan dihasilkan sebuah model yang akan masuk kedalam tahap pengujian. Pada tahap pengujian, model akan diuji dengan menggunakan data yang belum digunakan untuk tahap latih. Data tersebut terdiri dari 2 yaitu data uji dan data validasi yang masing - masing secara berurutan berjumlah 2.631 citra dan 2.664 citra sebesar 20% dari jumlah dataset.

## 5. Implementasi

Implementasi perangkat lunak deteksi jalan rusak menurut kategorinya dengan metode YOLO dimulai dengan pemilihan bahasa pemrograman, yaitu Python dan lingkungan pengembangan yang sesuai. Lalu, dataset gambar jalan rusak yang telah dikumpulkan akan digunakan untuk melatih model YOLO agar dapat mendeteksi jalan rusak menurut kategorinya. Setelah itu, pembuatan perangkat lunak akan menggunakan Gradio. Perangkat lunak yang dihasilkan dalam bentuk website. Model YOLO yang telah dilatih kemudian akan diintegrasikan ke dalam perangkat lunak.

Saat dilakukannya deteksi akan dilakukan proses preprocessing, seperti normalisasi dan resizing yang akan diterapkan pada setiap frame video dan citra. Algoritma deteksi objek digunakan untuk mendeteksi klasifikasi jalan rusak dari frame ke frame. Selanjutnya, perangkat lunak akan melakukan pemrosesan citra untuk memeriksa klasifikasi jalan rusak, seperti apakah jalan rusak ini lubang, apakah jalan rusak ini retak melintang, apakah jalan rusak ini retak memanjang, atau apakah jalan rusak ini retak buaya. Perangkat lunak dapat mendeteksi jalan rusak melalui gambar atau foto, video, dan secara real-time.

## 6. Pengujian

Pengujian perangkat lunak yang akan dilakukan menggunakan Black Box Testing. Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang melakukan tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja sistem.[9]. Lalu akan dilakukan proses evaluasi model yang sudah dilatih menggunakan confusion matrix. Pengujian selanjutnya dengan penyebaran kuisioner kepada pengguna perangkat lunak untuk menguji usability perangkat lunak.

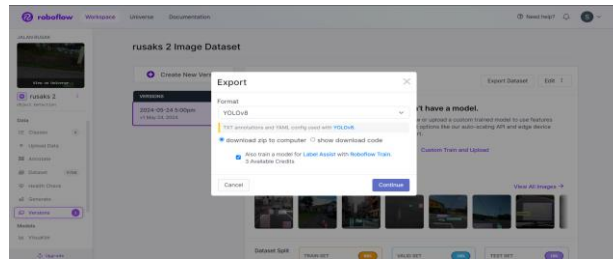


Metode ini memiliki kemampuan dalam pendeteksian objek yang efisien dan cepat, yang dapat digunakan untuk mendeteksi objek secara real time. Kemampuan untuk mendeteksi multikelas dan arsitektur yang fleksibel, dan dapat memproses citra secara paralel menjadikan YOLO solusi efisien yang dapat digunakan dalam deteksi objek yang memiliki kecepatan dalam melakukan deteksi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

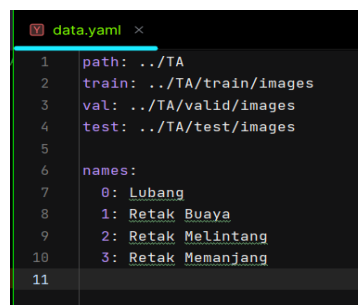
#### 3.1 Implementasi Perancangan

Pada bab ini akan dijelaskan secara detail terhadap tahapan dalam proses implementasi dan pengujian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Tahapan tersebut mulai dari proses pembuatan model hingga perancangan perangkat lunak. Proses pengujian pada setiap bagian pada perangkat lunak akan dijelaskan secara menyeluruh untuk memastikan bahwa perangkat lunak dan model yang telah dilatih dapat bekerja dengan baik. Sebelum masuk ke dalam proses perancangan perangkat lunak, hal yang harus dilakukan yaitu memastikan bahwa dataset yang digunakan sudah dapat dilakukan pelatihan. Adapun dataset yang akan digunakan pada perancangan perangkat lunak ini diambil dari Mendeley Data. Dataset tersebut lalu diunduh dan akan mengubah format dari anotasi yang sudah terdapat pada dataset yang memiliki format XML menjadi format yang digunakan pada YOLOv8 dengan menggunakan software Roboflow. Roboflow merupakan salah satu website yang digunakan untuk membuat sebuah project baru mengenai Object Detection kemudian upload seluruh dataset yang telah diunduh sebelumnya, kemudian mengunduh dataset lagi dengan format anotasi yang akan digunakan pada YOLOv8 yang dapat dilihat pada Gambar 4.

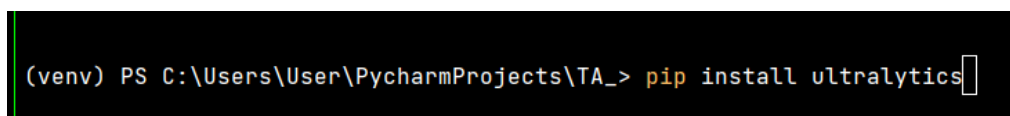


**Gambar 4.** Proses Perubahan Format Anotasi Dari XML ke YOLOv8

Format anotasi pada data yang telah diubah dari format XML ke YOLOv8 akan di export untuk lanjut ke tahap membuat model YOLOv8. Proses training model dilakukan dengan bantuan Pycharm, dengan jenis runtime Python 3. Hasil export dari Roboflow kemudian dimasukkan kedalam file Pycharm. Sebelum training model terdapat satu file yang harus disiapkan sebagai data yang diperlukan dalam proses training yaitu file yang memiliki format yaml yang dapat dilihat pada gambar 5. Lalu terdapat dependency yang dibutuhkan pada tahapan training dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 5.** File Yaml



**Gambar 6.** Dependency YOLOv8

Setelah dependency yang dibutuhkan sudah terunduh, dataset yang telah di export dari Roboflow akan digunakan dalam proses training melalui file data.yaml. Lalu dataset sudah dapat digunakan untuk dilatih di Pycharm. Kode untuk melatih model YOLOv8 yang dapat dilihat pada Gambar 7.



```
from ultralytics import YOLO

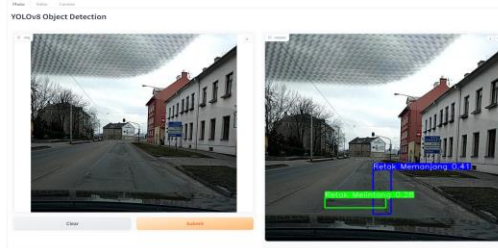
model = YOLO("yolov8n.yaml")

results = model.train(data='TA/data.yaml', epochs=10, batch=-1)
```

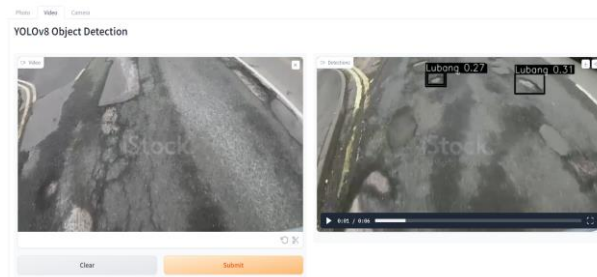
**Gambar 7.** Kode untuk Melatih Model YOLOv8

Model yang telah dilatih otomatis tersimpan dalam folder pada project yaitu runs/train. Model YOLOv8 memiliki ekstension “pt” atau “PyTorch”. Model tersebut kemudian akan divalidasi dengan data validasi. Setelah melewati tahapan tersebut maka model sudah dapat digunakan dalam tahapan pengembangan perangkat lunak.

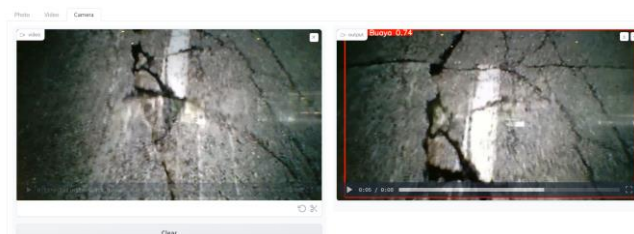
Pengembangan perangkat lunak ini akan berbasis website dan akan menggunakan Framework Python yaitu Gradio. Editor Teks yang akan digunakan dalam pengembangan perangkat lunak ini yaitu Pycharm. Adapun fitur-fitur yang terdapat pada perangkat lunak ini yaitu fitur untuk memilih 3 inputan yaitu foto, video dan kamera. Fitur ini memungkinkan pengguna agar dapat mengganti inputan sesuai dengan kebutuhan. Foto merupakan fitur yang dapat dipilih pengguna untuk melakukan deteksi jenis jalan rusak dengan mengupload foto lalu akan mengeluarkan output hasil deteksi setelah diterapkannya model. Video merupakan fitur yang dapat dipilih pengguna untuk mendeteksi jenis jalan rusak menggunakan video dengan cara diupload pada perangkat lunak. Kamera adalah fitur yang dapat dipilih pengguna untuk merekam video melalui kamera secara langsung lalu akan digunakan untuk mendeteksi jenis jalan rusak menggunakan model yang telah dilatih. Fitur akan dibagi menjadi tab pada satu website yang sama dengan pilihan 3 tab yaitu Photo, Video, dan Camera. Tampilan perangkat lunak dapat berjalan dengan baik untuk mendeteksi jenis jalan rusak sesuai dengan masukkan yang diberikan dapat dilihat pada Gambar 8, 9 dan 10.



**Gambar 8.** Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Foto



**Gambar 9.** Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Video



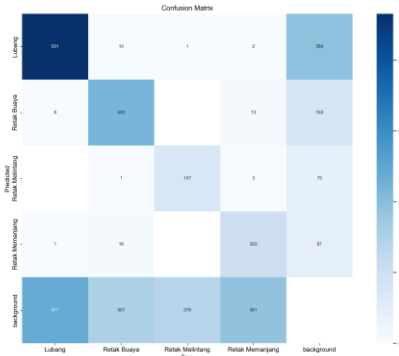
**Gambar 10.** Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Kamera

### 3.2 Pengujian

Setelah proses perancangan perangkat lunak telah selesai, maka hasil dari perangkat lunak dan model akan dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa baik fungsi dan akurasi. Pengujian akan dibagi menjadi dua bagian yaitu pengujian model YOLOv8 dan pengujian pada perangkat lunak.

### 3.2.1 Pengujian Metode/Algoritma

Pengujian terhadap model akan dilakukan dengan konfigurasi epoch pada algoritma YOLOv8. Epoch adalah konfigurasi yang dibutuhkan saat melatih model dengan menggunakan algoritma YOLOv8 yang kemudian akan digunakan sebagai model deteksi jenis jalan rusak. Proses latih akan dilakukan dengan 100 epoch. Untuk mengukur akurasi, digunakan Confusion Matrix. Confusion Matrix akan digunakan untuk menghitung accuracy, precision, dan recall dari data positif dan negatif dengan menggunakan rumus yang tersedia pada Confusion Matrix. Hasil dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** Confusion Matrix

Dari Gambar 11 maka dapat dihitung True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP) dan False Negative (FN) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Confusion Matrix

Confusion Matrix	Lubang	Retak Buaya	Retak Melintang	Retak Memanjang
True Positive (TP)	931	440	147	202
False Positive (FP)	381	184	79	104
False Negative (FN)	486	334	279	399
True Negative (TN)	2113	2953	3406	3206

Berdasarkan Tabel 2 dapat dihitung accuracy, precision dan recall, adapun hasil perhitungan accuracy, precision dan recall dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Confusion Matrix Skenario Ketiga

Confusion Matrix	Lubang	Retak Buaya	Retak Melintang	Retak Memanjang
Accuracy	77.83%	86.76%	90.85%	87.14%
Precision	70.96%	70.51%	65.04%	66.01%
Recall	65.70%	56.85%	34.51%	33.61%

**Tabel 4.** Confusion Matrix Skenario Ketiga

Confusion Matrix	Perhitungan	Hasil
Accuracy	$\text{Jumlah TP} / \text{Jumlah Data} \times 100\%$ $(931+440+147+202) / 3911 \times 100\%$	43.98%
Precision	$\text{Jumlah Precision} / \text{Jumlah Kelas}$ $(70.96\% + 70.51\% + 65.04\% + 66.01\%) / 4$	68.13%
Recall	$\text{Jumlah Recall} / \text{Jumlah Kelas}$ $(65.70\% + 56.85\% + 34.51\% + 33.61\%) / 4$	47.67%

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa untuk model yang dilatih menggunakan konfigurasi 100 epoch mendapatkan hasil accuracy sebesar 43.98%, Precision sebesar 68.13%, dan Recall sebesar 47.67%.

### 3.2.2 Pengujian Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang telah dirancang akan diuji menggunakan metode Black Box Testing yang merupakan pengujian yang bertujuan untuk menguji fungsionalitas pada perangkat lunak. Dalam melakukan pengujian menggunakan data acak dengan tujuan untuk mendapatkan output atau hasil yang diinginkan seperti bagaimana perangkat lunak dirancang. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Black Box Testing

Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Memilih tab Photo	Perangkat lunak akan menampilkan upload image dan output image	Perangkat dapat menampilkan sesuai dengan image yang di upload	Sesuai
Memilih tab video	Perangkat lunak akan menampilkan upload video dan output video	Perangkat dapat menampilkan sesuai dengan video yang di upload	Sesuai
Memilih tab Camera	Perangkat lunak akan menampilkan Record Camera dan output video	Perangkat dapat menampilkan sesuai dengan rekaman kamera yang di upload	Sesuai
Mengatur warna dan nama kelas dari bounding box	Bounding box dari hasil deteksi akan menampilkan warna dan nama kelas sesuai dengan yang telah diatur oleh perancang	Perangkat lunak menampilkan hasil deteksi kelas yang berbeda dengan warna yang berbeda dan nama kelasnya	Sesuai
Mendeteksi kelas yang berbeda secara bersamaan	Perangkat lunak mampu menampilkan hasil deteksi dengan kelas yang berbeda secara bersamaan	Hasil deteksi dapat menampilkan kelas yang berbeda secara bersamaan	Sesuai
Upload video memiliki batas maksimum 1 menit	Perangkat lunak mampu membatasi upload video dengan maksimum 1 menit	Perangkat lunak tidak dapat menerima upload video diatas 1 menit	Sesuai

Secara keseluruhan dilakukan 5 skenario pengujian pada perangkat lunak yang telah dirancang. Pengujian tersebut menunjukkan hasil yang baik dikarenakan 5 skenario yang diuji sesuai dengan harapan. Sehingga dapat dinyatakan bahwa perangkat lunak dapat dijalankan sesuai dengan perencanaannya.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan mengenai implementasi deteksi objek pada jalan rusak menggunakan metode Yolov8 didapatkan beberapa kesimpulan yaitu algoritma Yolov8 yang digunakan untuk mendeteksi jenis jalan rusak memiliki hasil yang kurang baik, Pengujian yang dilakukan pada model yang telah dilatih menggunakan konfigurasi 100 epoch menghasilkan akurasi sebesar 43.98%, presisi sebesar 68.13%, dan recall sebesar 47.67%. Lalu untuk pengujian perangkat lunak yang dilakukan dapat dinyatakan bahwa perangkat lunak yang dirancang sudah sesuai dengan fungsinya yang dapat dilihat melalui proses pengujian black box testing yang telah dilakukan oleh penulis. Maka dapat dinyatakan bahwa perangkat lunak yang dirancang dapat berjalan dengan baik.





## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

## REFERENCES

- [1.] A. N. Utomo and N. Lestari, “APLIKASI DETEKSI KERUSAKAN JALAN RAYA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NN (K-NEAREST NEIGHBOUR) ROAD DETECTION APPLICATION USING K-NN ALGORITHM (K-NEAREST NEIGHBOUR),” vol. 10, no. 1, 2021.
- [2.] M. Farhan, “Analisa Faktor Penyebab Kerusakan Jalan (Studi Kasus : Ruas Jalan Lintas Pantai Timur Sumatera),” 2022.
- [3.] BPS, “Panjang Jalan Menurut Kondisi Jalan (km), 2020-2022.”
- [4.] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, “Kondisi Permukaan Jalan Nasional.”
- [5.] M. Fadhilur Rahman, “Deteksi Sampah pada Real-time Video Menggunakan Metode Faster R-CNN,” 2020.
- [6.] J. Sahertian and A. Sanjaya, “DETEKSI BUAH PADA POHON MENGGUNAKAN METODE SVM DAN FITUR TEKSTUR,” 2017.
- [7.] J. H. Sri Wisna et al., “Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan,” vol. 09, no. 01, pp. 8–14, 2020.
- [8.] Kristiawan et al., “Deteksi Buah Menggunakan Supervised Learning dan Ekstraksi Fitur untuk Pemeriksa Harga,” 2020.
- [9.] A. P. Putra et al, “PENGUJIAN APLIKASI POINT OF SALE BERBASIS WEB MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING,” 2020.
- [10.] K. Shianto et al., “Deteksi Jenis Mobil Menggunakan Metode YOLO Dan Faster R-CNN,” 2019.
- [11.] D. I. Mulyana and M. Zikri, “Optimasi Mendeteksi Klasifikasi Citra Digital Logo Mobil Indonesia Dengan Metode Single Shot Multibox Detector,” 2022.
- [12.] R. H. Pramestya, “Deteksi Dan Klasifikasi Kerusakan Jalan Aspal Menggunakan Metode YOLO Berbasis Citra Digital,” 2018.
- [13.] D. Nafis Alfarizi et al., “Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis,” 2023.
- [14.] A. E. Minarno, “Texture Feature Extraction Using Co-Occurrence Matrices of Sub-Band Image For Batik Image Classification,” 2014.
- [15.] D. Pestana et al, “A Full Featured Configurable Accelerator for Object Detection with YOLO,” 2021.