

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pengujian kendaraan bermotor salah satu proses penting dalam memastikan kelayakan teknis kendaraan mencakup pemeriksaan berbagai komponen sesuai dengan standar keamanan yang berlaku. Sesuai pada Pasal 49 ayat 1 Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2009, setiap kendaraan bermotor jenis mobil bus, mobil barang, kereta gandengan, kereta tempelan, kendaraan khusus yang akan operasi di jalan wajib melakukan uji berkala dengan masa uji berkala yang berlaku selama 6 bulan (Jayanti dan Hendini, 2021). Salah satu aspek penting dalam proses ini yaitu pemeriksaan bagian bawah kolong kendaraan, karena bagian terpenting pada kendaraan hampir 80% tidak terlihat secara langsung di bawah kendaraan. Proses pemeriksaan ini digunakan untuk mengetahui kondisi komponen jika terjadi kerusakan, fungsi komponen, letak komponen kolong kendaraan, terutama bagian kolong mobil yang terlihat. Terdapat berbagai macam sistem pada bagian bawah kendaraan, salah satunya sistem kemudi. Sistem kemudi berfungsi mengubah arah kendaraan, memberikan kestabilan saat kendaraan bergerak lurus, mengurangi getaran yang dirasakan, dan meningkatkan kenyamanan pada saat berkendara.

Namun, kerusakan pada sistem kemudi dapat meningkatkan kecelakaan yang serius, sebagaimana pada kasus kecelakaan di Bukittinggi, Padang, Sumatera barat pada hari kamis 15 desember 2022. Bus pariwisata berpenumpang puluhan pelajar datang dari arah kota Bukittinggi dan mengalami kecelakaan tepatnya di kilometer 10 Bukittinggi Padang, Tanah Datar. Kecelakaan ini diduga karena *ball joint* stir bus mengalami kerusakan, sopir bus kehilangan kendali dan membanting ke arah kiri dan menabrak beberapa rumah warga. Selain menabrak rumah warga, bus juga menerobos bengkel yang berisi beberapa unit sepeda motor (Alfatah, 2022). Kurangnya melakukan pengujian kendaraan bermotor secara berkala pada kendaraan tersebut menjadi faktor penyebab kerusakan pada sistem kemudi. Proses pemeriksaan bagian

bawah kendaraan saat ini, sebagian besar masih dilakukan dengan cara manual. Pengemudi akan diminta turun ke lorong uji jika terdapat kerusakan komponen untuk mengetahui dan memperbaiki kerusakan komponen tersebut. Petugas perlu memberi tahu komponen bagian bawah kendaraan serta kerusakan yang terjadi, dikarenakan pengemudi banyak yang belum mengetahui komponen pada bagian bawah kendaraan bermotor. Petugas sejauh ini belum ada terobosan untuk memberikan informasi dengan lebih mudah. Kondisi ini mencerminkan adanya kesenjangan teknologi di bidang inspeksi sistem kemudi, terutama pada pengujian kendaraan bermotor dan juga bengkel. Belum tersedia sistem inspeksi otomatis yang dapat membantu penguji atau teknisi dalam mengidentifikasi komponen dan juga kerusakan sistem kemudi secara akurat dan *real time*. Akibatnya, pemeriksaan masih bersifat subjektif, lambat, dan berisiko tinggi terhadap kesalahan manusia (*human error*).

Beberapa cara pendekatan telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pada pemeriksaan bagian bawah kendaraan. Salah satu penelitian sebelumnya oleh Wibowo dan Hakim (2022) dengan menggunakan robot dalam membantu penguji memantau kondisi pada bagian bawah kendaraan secara *real-time* melalui monitor. Walaupun *inovatif*, penelitian ini masih memiliki keterbatasan seperti masih ketergantungan pada pengawasan manual belum bisa mendeteksi komponen secara otomatis, yang bisa menyebabkan kurangnya akurasi saat mendeteksi kerusakan komponen bagian bawah kendaraan. Perkembangan teknologi deteksi objek, salah satunya algoritma *YOLO* (*You Only Look Once*) dapat membuat terobosan terbaru untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam pemeriksaan bagian bawah kendaraan. Penggunaan versi *YOLO* terbaru dapat menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam deteksi objek dibandingkan versi sebelumnya.

Penelitian oleh Nurul Muzakki Rihhadatul 'Aisy (2024), peneliti menggunakan pemrograman algoritma *YOLOv8* dengan memanfaatkan robotik sebagai alat perantara dalam mendeteksi komponen bagian bawah kendaraan bermotor khususnya sistem suspensi. Penggunaan algoritma *YOLO* (*You Only Look Once*) dengan memanfaatkan robotik sebagai alat

perantara dalam mendeteksi komponen bagian bawah kendaraan bermotor khususnya sistem suspensi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen, yang membahas tentang implementasi teknologi algoritma *YOLOv8*. Sistem deteksi objek ini dirancang dan dibuat menggunakan web platform *roboflow* sebagai manajemen dataset untuk mengelola data dan platform *google colab* sebagai mesin komputasi untuk menjalankan kode python dan melatih model algoritma *YOLOv8*. Model tersebut mampu mendeteksi komponen sistem suspensi dengan akurasi mencapai 95%, selain itu model yang terlatih mampu mengidentifikasi kerusakan kebocoran oli pada komponen shock aksiber dengan nilai akurasi 92%. Sehingga sistem yang telah dirancang, mampu mendeteksi objek pada sistem suspensi dengan akurasi yang memadai. Penelitian ini hanya menggunakan algoritma *YOLOv8*.

Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan sistem deteksi bawah kendaraan pada pengujian kendaraan bermotor berbasis algoritma *YOLO*. Penggunaan algoritma versi diatasnya, seperti versi *YOLOv9*, *YOLOv11* yang diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi pemeriksaan sistem kemudi pada kendaraan bermotor. Penelitian ini menggunakan robot yang dikontrol melalui *joystick*, berjalan di atas lintasan rel, dan dilengkapi kamera untuk menangkap gambar *real-time*. Algoritma *YOLO* akan digunakan untuk memproses data visual dan mendeteksi komponen yang mengalami kerusakan. Metode ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan terhadap proses pengujian kendaraan bermotor secara otomatis dan akurat.

Kontribusi dan solusi untuk mempermudah proses pemeriksaan uji kolong kendaraan bermotor secara akurat dan *real-time* diberikan oleh peneliti menggunakan pendeteksi objek berbasis algoritma *YOLO* dengan versi *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11*. Berdasarkan uraian latar belakang, penelitian ini dalam rangka penyusunan Kertas Kerja Wajib mengangkat judul "IMPLEMENTASI ALGORITMA *YOLO* UNTUK DETEKSI OBJEK SISTEM KEMUDI PADA KENDARAAN BERMOTOR".

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahannya sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja algoritma YOLO dalam mendeteksi komponen sistem kemudi kendaraan bermotor tipe rack and pinion secara real time menggunakan citra dan video bagian bawah kendaraan?
2. Bagaimana mengukur tingkat akurasi dan keandalan antara algoritma *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11* dalam mendeteksi objek sistem kemudi kendaraan?
3. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11* untuk mendeteksi sistem kemudi kendaraan?
4. Bagaimana proses implementasi model *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11* ke dalam sistem inspeksi visual berbasis kamera untuk mendeteksi komponen dan kerusakan pada sistem kemudi?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan model menggunakan algoritma *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11* untuk membuat sistem deteksi objek yang akurat dan efisien untuk mengenali komponen sistem kemudi kendaraan bermotor.
2. Evaluasi kinerja model algoritma *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11* yang telah dilatih untuk mendeteksi komponen sistem kemudi pada kendaraan bermotor.
3. Mengimplentasikan hasil pelatihan data dan evaluasi performa model deteksi objek, menerapkan model *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11* untuk deteksi sistem kemudi kendaraan.

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalahnya adalah sebagai berikut, berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah agar tidak menyimpang dari topik pembahasan:

1. Pengujian hanya difokuskan pada deteksi sistem kemudi kendaraan bermotor menggunakan algoritma *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11*.

2. Pengujian hanya difokuskan pada komponen sistem kemudi yang terlihat pada bawah kendaraan.
3. Pengujian dilakukan pada lingkungan terkendali dengan kondisi pencahayaan dan posisi kendaraan yang sudah ditentukan.
4. Hanya fokus terhadap kendaraan-kendaraan bermotor dengan JBB di bawah 3,5 ton.
5. Hanya fokus terhadap sistem kemudi jenis *rack and pinion*.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi UPTD Pengujian Kendaraan Bermotor di seluruh kabupaten/kota di Indonesia
 - a. Memberikan solusi inovatif dalam proses inspeksi visual sistem kemudi melalui implementasi algoritma *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11*, sehingga mempercepat proses pemeriksaan dan meningkatkan keselamatan kendaraan.
 - b. Meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemeriksaan komponen bagian bawah kendaraan, khususnya sistem kemudi, tanpa bergantung sepenuhnya pada pemeriksaan manual.
2. Bagi Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal
 - a. Menjadi referensi ilmiah dan teknologi dalam pengembangan sistem inspeksi kendaraan berbasis kecerdasan buatan yang relevan dengan kebutuhan industri transportasi.
 - b. Mendorong pengembangan teknologi pengujian kendaraan bermotor yang lebih modern dan berbasis data, serta memperkuat kurikulum dalam bidang teknologi keselamatan transportasi.
3. Bagi Taruna/i
 - a. Memberikan wawasan tentang penerapan algoritma *YOLOv8*, *YOLOv9*, dan *YOLOv11* dalam bidang deteksi objek untuk mendukung pengujian komponen kendaraan bermotor secara *real time*.
 - b. Membekali taruna/i dengan pemahaman serta keterampilan praktis dalam pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan pada pengujian kendaraan bermotor, sehingga menjadi bekal untuk menjadi tenaga

ahli yang kompeten dan adaptif terhadap perkembangan teknologi di sektor transportasi.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan Laporan KKW dijabarkan dalam beberapa bab dan sub-bab sesuai dengan pedoman penulisan KKW yang berlaku pada Progam Studi DIII Teknologi Otomotif sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang argumentasi alasan utama yang menjadi latar belakang, masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian yang menjadi tugas akhir dengan merujuk berbagai sumber yang relevan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang tinjauan pustaka, landasan teori dan penelitian relevan yang sehubungan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang metode pengumpulan data, analisis data, dan diagram alir penelitian yang akan dilakukan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dan pembahasan berdasarkan teori-teori yang disampaikan sebelumnya.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan berupa rangkuman point-point penting penelitian serta saran berdasarkan hasil yang telah dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat sumber-sumber informasi baik data, maupun link yang digunakan untuk melengkapi penulisan penelitian ini.