

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era modern ini, perkembangan teknologi otomotif terus mengalami kemajuan pesat, salah satunya dalam desain dan teknologi kendaraan off-road. Kendaraan jenis ini dirancang untuk dapat melintasi medan ekstrem dan sering kali menghadapi risiko kecelakaan yang lebih tinggi akibat kondisi medan yang berat (Milford et al., 2020). Untuk mengurangi tingkat kecelakaan dan meningkatkan keselamatan pengendara, berbagai penelitian dilakukan untuk menganalisis respons struktur kendaraan terhadap kecelakaan, dengan menggunakan metode simulasi komputer (Suryanto et al., 2023).

Salah satu perangkat lunak yang banyak digunakan untuk analisis ini adalah **Ansys**, sebuah software simulasi yang menawarkan kemampuan untuk mensimulasikan berbagai jenis beban dan analisis respon struktural kendaraan terhadap benturan atau kecelakaan. Ansys memungkinkan para insinyur untuk menguji berbagai skenario tanpa perlu melakukan uji tabrak fisik, yang sering kali memerlukan biaya dan waktu yang sangat besar (Светличный, 2022).

Simulasi yang dilakukan dengan Ansys dapat menganalisis berbagai aspek, seperti deformasi, kerusakan, dan distribusi beban pada kendaraan. Penggunaan simulasi crash test pada kendaraan dapat mengurangi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan uji tabrak nyata tanpa mengurangi akurasi hasil yang diperoleh. Dengan menggunakan software ini, para perancang kendaraan dapat memperkirakan dampak dari berbagai desain serta kecepatan yang digunakan dalam kecelakaan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan tingkat keselamatan kendaraan (Muhammad et al., 2020).

Teknologi ini menjadi sangat relevan untuk kendaraan off-road, yang umumnya beroperasi pada kondisi yang jauh lebih ekstrem dibandingkan dengan kendaraan biasa. Kendaraan off-road membutuhkan desain yang tidak hanya kokoh dan tahan banting, tetapi juga mampu menyerap energi benturan dengan efektif saat terjadi kecelakaan. Dengan demikian, penelitian mengenai respons deformasi pada body kendaraan jeep off-road menggunakan simulasi Ansys menjadi sangat penting untuk memahami lebih dalam mengenai faktor keselamatan dan keandalan kendaraan dalam kondisi ekstrem (Rathore & Dwivedi, 2024).

Kecelakaan lalu lintas merupakan isu utama dalam industri otomotif yang memerlukan perhatian lebih dalam desain kendaraan untuk meningkatkan keselamatan penumpang. Salah satu cara untuk mengevaluasi keamanan adalah melalui uji tabrak, baik secara fisik maupun simulasi. Penggunaan simulasi berbasis perangkat lunak

seperti ANSYS telah menjadi pendekatan yang hemat biaya dan efisien dibandingkan dengan uji fisik langsung(Dhana & Ariatedja, 2020; Jaiswal, 2011).

Studi ini berfokus pada analisis deformasi, tegangan, dan faktor keselamatan pada body kendaraan Jeep off-road dengan variasi desain body dan kecepatan. Metode yang digunakan adalah simulasi eksplisit dinamis menggunakan ANSYS, dengan tujuan mengevaluasi performa desain body terhadap dampak kecelakaan(Jaiswal, 2011; Mezzalira, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana respons deformasi pada body kendaraan jeep off-road dengan desain yang berbeda-beda yaitu Jeep Wrangler Rubicon, classic jeep, jeep willys cj5, land rover defender, range rover Evoque, dan jeep willys mb. Pada bodi saat diuji crash dengan software Ansys?
2. Bagaimana pengaruh variasi pada kecepatan 20 km/h, 40 km/h, dan 80 km/h terhadap pengaruh uji Tegangan pada desain jeep off-road?
3. Apakah faktor keselamatan dari setiap desain body memenuhi standar keamanan kendaraan off-road?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis respons deformasi pada body kendaraan jeep off-road dengan desain yang berbeda-beda pada yaitu Jeep wrangler rubicon, jeep wrangler rubicon modification, jeep G-class, Grand Vitara, Evoque, dan jeep willys mb. saat diuji dengan software Ansys.
2. Menilai pengaruh variasi kecepatan terhadap kerusakan body kendaraan jeep off-road yang diuji dengan desain yang berbeda-beda yaitu Jeep wrangler rubicon, jeep wrangler rubicon modification, jeep G-class, Grand Vitara, Evoque, dan jeep willys mb.
3. Menentukan faktor keselamatan dari masing-masing desain dalam berbagai skenario kecepatan.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Pengujian dilakukan pada enam desain kendaraan jeep offroad yang berbeda-beda bentuk dan desainnya yaitu Jeep wrangler rubicon, jeep wrangler rubicon modification, jeep G-class, Grand Vitara, Evoque, dan jeep willys mb.

2. Material yang di gunakan *AISI 1045 (High Carbon Steel)*.
3. Kecepatan yang diuji adalah 20 km/h, 40 km/h, dan 80 km/h.
4. Analisis hanya dilakukan pada bagian body kendaraan dengan mengabaikan komponen lainnya seperti mesin, suspensi, dan roda.
5. Simulasi dilakukan menggunakan ANSYS dengan skenario deformasi, dan faktor keselamatan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh desain body terhadap keamanan kendaraan jeep offroad dalam berbagai kondisi kecepatan.
2. Memberikan dasar bagi pengembangan desain kendaraan yang lebih aman untuk digunakan di medan ekstrem.
3. Memberikan masukan untuk produsen kendaraan dalam pengembangan teknologi keselamatan pada kendaraan offroad.

