

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ban memiliki peranan yang sangat penting dalam sebuah kendaraan dimana ban berfungsi untuk meneruskan daya/gaya dari mesin ke jalan, fungsi pengereman dan menahan seluruh berat kendaraan. (R. Hamzah, et al., 2019). Teknologi ban kendaraan yang lazim sekarang ini masih menggunakan udara sebagai bantalan yang dipompakan ke dalam ban, dimana perkembangan ban kendaraan pada awalnya dengan menggunakan ban tipe tube tyre atau menggunakan ban dalam, dimana fluida udara dipompakan ke dalamnya. Setelah itu teknologi ban kendaraan berkembang ke arah tubeless atau ban kendaraan tanpa ban dalam, dimana fluida udara atau nitrogen dipompakan ke dalamnya. Kelemahan dari roda kendaraan yang menggunakan ban berisi udara/nitrogen sebagai bantalan adalah terjadinya kebocoran, pecah ban dan berkurangnya volume udara/nitrogen. Untuk itu perlu sebuah inovasi baru dengan merancang bangun ban tanpa udara (*airless tyre*). (Agus Mulyono, et al., 2018)

Lain hal dengan masalah-masalah yang muncul tersebut diatas, ban *airless tire* dibuat tanpa menggunakan udara, dimana posisi udara digantikan oleh jari-jari cell yang terbuat dari material elastis, dimana material ini terbuat dari polyurethane. Ban tanpa udara tersusun dari berbagai macam lapisan dimana lapisan tersebut terdiri dari telapak ban yang berbahan karet, spoke berbahan polyurethane, dan ring stainless steel digunakan sebagai penguat dalam perilaku mekanis ban saat di bebani. (R. Hamzah, et al., 2019)

Ban tanpa udara merupakan ban yang tidak menggunakan bantuan udara bertekanan seperti ban pada umumnya. Ban ini biasanya digunakan pada kendaraan-kendaraan yang ringan seperti kendaraan pemotong rumput, kendaraan golf, serta juga biasa digunakan pada kendaraan alat-

berat seperti pada excavator, wheel loader, bulldoser dan lain sebagainya dimana kendaraan alat berat tersebut beroperasi pada medan-medan yang berat dengan resiko kerusakan pada ban yang sangat tinggi. ( Farit Hendro Wibowo, et al., 2021)

Permasalahan yang muncul dari penggunaan ban *pneumatic* adalah rentan terhadap kebocoran, ban meletus apabila ban mendapatkan tekanan lebih, harus mengatur tekanan yang sama disetiap ban agar mendapatkan kondisi berkendara yang nyaman, ketika masuk medan becek atau berlumpur harus menggunakan ban khusus karena adanya slip, susah mendapatkan udara apabila terjadi kebocoran di tengah-tengah perjalanan.

Didalam penelitian ini *spokes* (jari-jari) merupakan kombinasi antara kekakuan dan ketahanan di bawah beban kompresi-tegangan siklik sehingga diperlukan penelitian tentang desain *spokes* pada ban tanpa udara tersebut. Model *spokes* penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor seperti kekuatan, fleksibilitas, dan kenyamanan berkendara. Dengan melakukan analisis model *spokes* pada ban tanpa udara, memastikan desain ban yang aman, efektif, dan efisien. Hal ini akan meningkatkan keamanan dan kenyamanan penggunaan ban, serta mengurangi resiko kerusakan pada kendaraan.

Metode yang digunakan adalah Metode Elemen Hingga (*Finite Element Methode*). Metode ini sering digunakan di dunia *engineering* karena kemampuannya dalam menyelesaikan permasalahan struktur yang kompleks dalam analisis mekanika benda padat. Metode ini memiliki kelebihan dapat mendeteksi daerah kritis pada suatu komponen. Metode ini juga dapat menyelesaikan permasalahan kerugian dari metode *trial and error* karena mampu menganalisis komponen sebelum membuat *prototype* dari komponen tersebut sehingga mampu menghemat biaya dan waktu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana distribusi tegangan dan deformasi *model spokes honeycomb* dan *Tweel* pada ban tanpa udara untuk MPV?
2. Bagaimana pengaruh model spokes honeycomb dan tweel terhadap beban statis dari ban tanpa udara untuk mobil MPV?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak membahas dan melebar dari permasalahan yang ada, serta tidak menimbulkan permasalahan atau pernyataan diluar penelitian yang dilakukan maka diberikan batasan masalah yaitu :

- 1.3.1 Spesifikasi ban tanpa udara
  - Ukuran ban tanpa udara yaitu 185/65 R15
  - Material spoke ban tanpa udara yaitu *polyurethane*
- 1.3.2 Simulasi dilakukan di Laboratorium Komputer kampus 2 ITN Malang Prodi Teknik Mesin S-1
- 1.3.3 Simulasi yang dilakukan meliputi :  
Simulasi yang dilakukan adalah mencari static structure
- 1.3.4 Standarisasi simulasi :  
Simulasi menggunakan Ansys Workbench dengan desain model spokes honeycomb dan tweel menggunakan Autodesk Inventor.
- 1.3.5 Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah :
  - Variabel bebas  
Model spokes *honeycomb*  
Model spokes *tweel*
  - Variabel terikat
    - a) Nilai *Von Mises stress*
    - b) Nilai *Displacement stress*
    - c) Nilai *Safety Factor*

- Variabel terkontrol
  - a) Beban mobil
  - b) Pola tapak pada ban sama.

#### 1.3.6 Hasil yang diteliti

- a) Hasil yang diteliti adalah 2 desain model *spokes*
- b) Nilai Distribusi tegangan, deformasi, dan faktor keamanan terhadap pengaruh *spokes* pada ban tanpa udara.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai distribusi tegangan pada model *spokes* pada ban tanpa udara
2. Untuk mengetahui nilai total deformasi ban tanpa udara
3. Untuk mengetahui nilai faktor keamanan ban tanpa udara

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan inovasi atau kebaruan jenis tipe ban.
2. Memberikan informasi mengenai kekuatan model *spokes Tweel* dengan *Honeycomb* untuk mobil MPV.
3. Untuk menunjukkan hasil perbandingan kekuatan model *spokes Tweel* dengan *Honeycomb* pada ban tanpa udara.

### 1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini metode yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

#### 1. Metode Observasi

Yaitu metode pengumpulan data secara langsung dengan memperhatikan dan menganalisa ban pada mobil MPV untuk memperoleh dimensi pada umumnya. Dalam metode ini penulis melihat cara mendesain konstruksi ban tanpa udara dan juga bagaimana cara memprogram software dengan baik dan benar

## 2. Metode Wawancara

Yaitu metode pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab secara langsung dengan dosen pembimbing dan juga rekan-rekan mahasiswa lainnya mengenai proses pengoperasian software Autodesk Inventor dan Ansys Workbench yang akan digunakan pada penelitian ini

## 3. Metode Literasi

Yaitu metode pengumpulan data yang diambil dari jurnal, modul dan juga penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan. Dengan metode ini dapat menunjang data-data yang didapat agar lebih spesifik

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

#### **A. BAB I : PENDAHULUAN**

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **B. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II menjelaskan tentang teori – teori yang digunakan dalam pengambilan judul skripsi ini.

#### **C. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab III menjelaskan tentang rancangan metode penelitian yang akan dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang diinginkan.

#### **D. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV merupakan perolehan data dari hasil pembahasan yang telah dilakukan penelitian.

#### **E. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab V menguraikan kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil penelitian, agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian berikut.

#### **F. DAFTAR PUSTAKA**

#### **G. LAMPIRAN**