

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sistem *swing arm* pada sepeda motor saat ini banyak mengalami inovasi. Inovasi tersebut terlihat dengan banyaknya modifikasi yang dilakukan pada sistem *swing arm*. Salah satunya adalah pada bagian lengan ayun (*swing arm*). *Swing arm* merupakan bagian dari sistem suspensi dan roda yang sangat penting. *Swing arm* berfungsi sebagai penahan roda bergerak dan sebagai tumpuan *shock breaker*.

Salah satu pengaplikasian *swing arm* adalah di motor trail yang digunakan sebagai peredam getaran saat berkompetisi. Motor trail memakai *swing arm* jenis *monocross*. *Monocross* adalah sistem *swing arm* yang menggunakan satu *shock breaker* yang terletak di tengah *swing arm* dekat dengan tumpuan *chassis* kendaraan. *Swing arm* dapat mempengaruhi getaran pada kendaraan akibat guncangan-guncangan yang terjadi sehingga berdampak pada kenyamanan dan keamanan dalam berkendara atau berkompetisi (Ahmad Kholil, 2015).

Perbedaan bentuk dan tekstur permukaan jalan atau lintasan sedikit mempengaruhi kecepatan kendaraan serta kenyamanan dan keselamatan pengemudi. Saat kondisi jalan kasar atau rusak, dapat mempengaruhi getaran, yang lebih terfokus pada lengan ayun *swing arm*. Pada beban menyebabkan struktur (pergerakan). Untuk menentukan kemampuan lengan ayun *swing arm* perlu diberi beban pengendara motor trail dengan mempertimbangkan hasil tegangan maksimum dan perubahan struktural pada lengan ayun *swing arm*. Sementara itu, ketahanan getaran dapat ditentukan dari frekuensi natural dan hasil respons frekuensi pada struktur lengan ayun *Swing arm*.

Analisis pembebanan pada *swing arm* motor trail bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian yang rentan terhadap beban dan kemungkinan kerusakan akibat beban berlebih. Dalam proses ini, beberapa faktor yang diperhatikan antara lain sifat material yang digunakan dalam pembuatan

*swing arm*, konfigurasi geometri dari *swing arm*, dan beban yang dikenakan pada *swing arm* saat motor trail digunakan di lintasan.

Pada penelitian ini, penulis ingin melakukan analisis pengaruh pembebanan pada *swing arm* motor trail menggunakan metode elemen hingga. Dimulai dari membuat desain *swing arm* menggunakan *software solidworks 2022*, kemudian dilakukan simulasi menggunakan *software ansys*, diharapkan dapat diketahui bagaimana *swing arm* akan bergerak dan bertahan pada berbagai medan yang berbeda. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk mengoptimasikan desain *swing arm* sehingga performa motor trail menjadi lebih baik dan lebih aman bagi pengendara.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas, maka didapatkan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi tegangan dan deformasi pada *swing arm* saat diberikan pembebanan dalam kondisi statik ?
2. Bagaimana distribusi tegangan dan deformasi pada *swing arm* saat diberikan pembebanan dalam kondisi dinamik?
3. Bagaimana pengaruh desain *swing arm* motor trail terhadap perubahan nilai pembebanan pada kendaraan ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka dikembangkan beberapa batasan masalah dalam penelitian ini. Pembatasan masalah ini dibuat untuk membatasi apa yang dapat diteliti dan dibahas dalam penelitian ini, sehingga tidak menimbulkan masalah atau pernyataan di luar penelitian yang dilakukan. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi *swing arm* motor trail:
  - Tipe *swing arm* adalah *monoshock* ukuran *swing arm* Panjang x Lebar : 64 cm x 26 cm

- Berat *swing arm* dengan material aluminium 6061 T6 sebesar 8 kg dan material baja AISI 1018 sebesar 10 kg
  - Material yang digunakan pada *swing arm* motor trail adalah pelat baja ASTM A36 dan Aluminium 6061 T6
2. Simulasi dilakukan pada tanggal 20 April 2023 di laboratorium komputer Prodi Teknik Mesin S-1 Kampus ITN Malang.
  3. Simulasi yang dilakukan meliputi :  
 Simulasi yang dilakukan adalah membuat permodelan 3D *swing arm* motor trail menggunakan *solidworks* lalu dilakukan analisis *pengaruh* pembebanan menggunakan *software ANSYS* di laboratorium komputer Prodi Teknik Mesin S-1 Kampus ITN Malang.
  4. Standarisasi simulasi :  
 Standarisasi simulasi dilakukan menggunakan metode elemen hingga.
  5. Variabel yang digunakan pada penelitian ini :
    - Variabel terikat  
 Variabel terikat (*Dependent variable*) adalah dalam suatu penelitian atau eksperimen yang nilainya bergantung pada variabel bebas atau faktor yang sedang diamati. Berikut variabel terikat dalam penelitian ini :
      - Nilai distribusi tegangan (*von mises stress*)
      - Deformasi
      - Faktor keamanan
    - Variabel terkontrol  
 Variabel terkontrol (*Controlled variable*) adalah variabel yang sengaja diatur atau dikendalikan agar nilai tetap konstan atau tidak berubah selama selama suatu eksperimen atau penelitian dilakukan. Berikut variabel terkontrol dalam penelitian ini :
      - Waktu pengamatan yang ditinjau
      - Pembebanan/*Load*
    - Variabel bebas  
 Variabel bebas (*Independent variable*) adalah yang diberikan atau manipulasi dalam suatu eksperimen atau peneliti. Variabel bebas

juga biasa disebut sebagai variabel input atau faktor prediktor. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan yaitu

- Material yang digunakan pelat baja AISI 1018 dan Aluminium 6061 T6
6. Pengolahan data menggunakan metode elemen hingga, dengan melakukan analisa data nilai hasil simulasi statik dan dinamik yang kemudian diolah menjadi informasi.
- Fuad Hilmy. 2021. *METODE ELEMEN HINGGA*. Magelang : Pustaka Rumah.
  - John Wiley., Sons Inc. 1990. *METODE ELEMEN HINGGA*. Bandung : Pandiva Buku.
  - Bambang Dwi Argo., Joko Prasetyo. 2020. *METODE ELEMEN HINGGA*. Malang : UB Press
7. Hasil yang diteliti :
- a) Hasil yang diteliti adalah 1 desain *swing arm monoshock*.
  - b) Nilai distribusi tegangan, deformasi, dan faktor keamanan pada keadaan statik dan dinamik terhadap pengaruh pembebanan.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut adalah tujuan dari penelitian tentang analisis pengaruh pembebanan pada *swing arm* motor trail dalam kondisi statik dan dinamik menggunakan metode elemen hingga:

1. Untuk mengetahui distribusi tegangan dan deformasi pada *swing arm* saat diberikan pembebanan dalam kondisi statik.
2. Untuk mengetahui distribusi tegangan dan deformasi pada *swing arm* saat diberikan pembebanan dalam kondisi dinamik.
3. Untuk mengetahui pengaruh desain *swing arm* motor trail terhadap perubahan nilai pembebanan pada kendaraan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Beberapa manfaat dari penelitian “Analisa pengaruh pembebanan Pada *Swing Arm* Motor trail dalam kondisi statik dan dinamik Menggunakan Metode Elemen Hingga” ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan memberikan informasi yang berguna untuk meningkatkan kinerja sepeda motor trail dengan meminimalkan kerusakan saat pembebanan pada *swing arm*. Dengan mengetahui nilai pembebanan pada *swing arm*, maka dapat dilakukan perancangan *swing arm* yang lebih baik untuk meningkatkan stabilitas dan kenyamanan pengendara.
2. Dari hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi industri otomotif dalam perancangan *swing arm* yang lebih baik pada motor trail. Dengan demikian industri otomotif dapat menghasilkan produk yang lebih baik.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penulisan ini disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab I ini ulasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab II ini menjelaskan teori-teori penelitian yang digunakan dalam pengambilan judul skripsi ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab III ini metodologi yang akan dikembangkan dapat terdiri dari kerangka pemikiran, sumber data dan jenis data serta metode Analisis data.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab IV ini penulis akan menguraikan berbagai data analisis yang didapatkan dari hasil penelitian serta dilengkapi dengan pembahasan yang dapat dijadikan data aktual penulisan selanjutnya.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab V ini berisi tentang kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil penelitian, agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian berikutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**