

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Rem merupakan salah satu dari bagian kendaraan yang mempunyai peranan penting untuk kenyamanan dan keselamatan pengendara sepeda motor. Pada dasarnya rem mempunyai fungsi untuk memperlambat dan mengatur gerakan suatu putaran. Adapun rem yang digunakan harus memenuhi syarat - syarat : dapat bekerja dengan baik dan cepat, dapat dipercaya dan mempunyai daya tekan yang cukup, mudah diperiksa dan disetel. Ketika digunakan secara terus menerus, maka rem dapat mengalami kerusakan akibat dari terjadinya panas berlebih (*over heating*).

Rem adalah suatu piranti untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda yang berputar. Gerak roda yang diperlambat otomatis gerak kendaraan menjadi lambat. Fungsi rem adalah menyerap baik energi kinetik dari bagian yang bergerak atau energi potensial yg ditimbulkan oleh komponen lain, Prinsip kerja rem cakram pada dasarnya adalah dengan membuat gaya gesek antara piringan cakram yang terhubung dengan roda kendaraan dengan *breake pad* yang ditekan oleh piston, secara umum sama dengan rem tromol yaitu menggunakan bahan friksi pada sepatu rem untuk mengurangi atau menghentikan laju kendaraan. (Perdanansyah & Tuapetel, 2017).

Panas yang berlebihan juga dapat terjadi dalam waktu yang relatif singkat. Misalnya, ketika kendaraan berat melakukan pengereman secara mendadak. Pada kondisi tersebut perbedaan antara laju panas yang diterima dan panas yang berhasil dibuang oleh rem sangat besar. Sehingga, suhu komponen rem meningkat sampai suhu yang berlebihan dalam waktu yang relatif cepat. Kondisi ini sangat berpotensi menimbulkan kecelakaan yang fatal. Secara fisik, panas lebih sering terjadi pada rem jenis cakram karena permukaan pemindah panasnya kurang proporsional, khususnya untuk beban pengeraman yang tinggi.

Sistem rem dalam suatu kendaraan termasuk sistem yang sangat penting karena berkaitan dengan faktor keselamatan berkendara. Sistem rem berfungsi untuk memperlambat dan atau menghentikan kendaraan dengan cara mengubah tenaga kinetik/gerak dari kendaraan tersebut menjadi tenaga panas. Perubahan tenaga tersebut diperoleh dari gesekan antara komponen bergerak yang dipasangkan pada roda sepeda motor dengan suatu bahan yang dirancang khusus tahan terhadap gesekan. Gesekan (*friction*) merupakan faktor utama dalam pengereman. (Dadang, 2016).

Perpindahan panas lebih sering terjadi pada jenis rem cakram karena rem cakram memiliki efek pengereman yang besar, tetapi luas bidang pemindahan panasnya relatif kecil. Selain terjadi *over heating* juga akan menurunkan koefisien gesek kampas rem secara drastis. Begitu besarnya pengaruh temperatur pada kerusakan rem cakram membuat analisa perpindahan panas pada rem cakram merupakan masalah yang sangat penting dalam mendesain sebuah rem cakram. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perpindahan panas yang terjadi pada rem cakram menggunakan simulasi *software Ansys 17.0 (transient thermal)*.

## 1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah yaitu:

- Bagaimana pengaruh modifikasi *disc brake* dengan *disc brake standard* menggunakan *software Ansys 17.0 (transient thermal)* ?
- Bagaimana laju perpindahan panas pada rem cakram?
- Bagaimana *Re-design disc brake* modifikasi?

## 1.3 Tujuan Penelitian.

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dalam penelitian ini yaitu

- Untuk mengetahui nilai laju perpindahan panas saat pengereman menggunakan salah satu perangkat lunak *software Ansys 17.0 (transient thermal)*.

- Mengetahui pengaruh modifikasi dan laju perpindahan panas dengan *software Ansys 17.0 (transient thermal)*.
- Mengetahui *design disc brake* modifikasi.

#### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian ini maka di berikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Melakukan simulasi perpindahan panas dalam kondisi *steady* dengan menggunakan *software ANSYS 17.0 (transient thermal)*
2. Memperoleh nilai laju perpindahan panas pada kecepatan tertentu.
3. Mengetahui nilai perpindahan panas pada kecepatan tertentu dalam keadaan *unsteady* pada *software ANSYS 17.0 (transient thermal)*
4. Tidak membahas material yang digunakan pada *disc brake*.

#### 1.5 State Of The Art

Perpindahan panas pada rem cakram dalam kondisi *steady* dapat menggunakan salah satu perangkat lunak (*software*) pada komputer yaitu Ansys *Steady State Thermal 17.0* dengan analisa parameter *temperature 120°C, heat flux 300 w/m<sup>2</sup>, radiasi 300°C*, dimana hasil analisa diperoleh bahwa *disc* yang dimodifikasi (lubang udara pada *disc* kemiringan 45°) terdapat penurunan suhu sebesar 0,07°C dibandingkan dengan *disc* standar. Dari penelitian – penelitian yang sudah dan dilakukan sebelumnya diketahui banyak metode yang digunakan bahwa lubang – lubang pada cakram dan udara alami dapat mempengaruhi proses cepat pendinginan. Maka penelitian yang saya ambil yaitu pengaruh variasi perubahan temperatur pada rem cakram (*disc*) dengan menggunakan *software 17.0 steady state thermal* terhadap laju pendingin udara alami. (Perdanansyah & Tuapetel, 2017).

hasil pengujian rem cakram pada sepeda motor menunjukkan bahwa piringan cakram lubang ventilasi pada sudut kemiringan 0° memiliki kemampuan pengereman yang paling efektif dibandingkan piringan cakram lubang ventilasi pada sudut kemiringan 30° dan juga piringan cakram tanpa lubang ventilasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa piringan cakram lubang ventilasi pada sudut

kemiringan  $0^\circ$  memiliki jarak pengereman yang paling pendek dan waktu pengereman yang paling cepat dibandingkan piringan cakram lubang ventilasi pada sudut kemiringan  $30^\circ$  dan juga piringan cakram tanpa lubang ventilasi. (Yong & M, 2018).

Mengetahui besaran gaya yang terjadi pada rem cakram untuk kendaraan mini buggy dengan analisis perhitungan dari komponen rem dengan pembebanan pedal 1kgf, 2kgf, 3kgf, 4kgf, 5kgf, 6kgf, 7kgf, 8kgf, 9kgf dan 10kgf. Besar diameter master silinder 19,20 mm, yang berfungsi untuk mengubah gerak pedal rem kedalam tekanan hidrolik, diameter silinder cakram 32,95 mm dan perbandingan tuas pedal 3,01. Menunjukkan semakin besar pembebanan pedal rem maka gaya yang menekan master rem ( $F_k$ ), gaya tekanan minyak rem ( $P_e$ ), gaya yang menekan pad rem ( $F_p$ ), dan gaya gesek pengereman ( $F_\mu$ ) akan semakin besar, sedangkan semakin besar gaya yang menekan pedal rem maka jarak waktu pengereman akan semakin kecil. (Dadang, 2016).

Pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan nilai perpindahan panas yang terjadi pada rem cakram (*disc brake*) ketika proses pengereman serta proses pendinginan cepat melalui celah pada *disc* dengan metode simulasi *software* ANSYS 17.0 (*transient thermal*).

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, ruasan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi teori-teori tentang perpindahan panas beserta rumus-rumus tentang sistem pengereman, pengaruh *temperature* panas, dan metode simulasi *software* Ansys 17.0.

### **BAB III METODOLOGI PERANCANGAN**

Pada bab ini berisi metode penelitian, data spesifikasi piringan rem yang akan disimulasi serta langkah pengujian.

### **BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA**

Pada bab ini berisi tentang perhitungan Analitik, grafik laju perpindahan panas dan kecepatan, dan perbandingan Analisa.

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

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran hasil penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi referensi yang digunakan dengan penulisan penelitian.

### **LAMPIRAN**

Berisi tentang hasil simulasi *disc brake* modifikasi dan *disc brake standard*.



