

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN**

Besi tuang merupakan suatu produk dalam industri logam, terutama dalam pembuatan komponen-komponen kendaraan bermotor, generator, rumah pompa dan sebagainya. Besi tuang digunakan karena lebih mudah dalam pembuatan dan nilai ekonomis dalam produksinya serta mempunyai sifat mekanis dan fisik yang baik, antara lain temperatur lebur yang rendah, mampu alir dan mesin yang baik, tahan terhadap korosi dan tahan aus yang baik.

Salah satu bagian kendaraan bermotor yang menggunakan material besi tuang adalah *differential* (suatu bagian dalam sistem penggerak mobil) atau yang sering disebut gardan. Besi tuang yang digunakan pada gardan adalah jenis besi tuang kelabu. Besi tuang kelabu yang digunakan harus memiliki kekuatan dan kekerasan yang tinggi. Agar diperoleh suatu dimensi coran yang presisi, maka diperlukan sifat mampu permesinan yang baik.

Adapun pengembangan dalam pembuatan produk besi tuang adalah dengan meningkatkan kualitas. Peningkatan kualitas untuk menghasilkan sifat-sifat tertentu besi tuang dapat dilakukan dengan menambahkan sejumlah unsur paduan tertentu ke dalam logam lebur pada saat dilakukan proses pengecoran. Selain itu, juga dapat dilakukan perlakuan panas untuk meningkatkan kualitas material tersebut seperti sifat mampu permesinan, kekerasan, dan kekuatannya.

Komponen rumah gardan memerlukan material yang memiliki sifat kekerasan cukup tinggi dan kekuatan yang baik. Hal ini disebabkan, rumah gardan memiliki peranan sebagai tempat gigi penggerak roda belakang untuk bergerak. Rumah gardan terletak pada bagian bawah mobil dan berfungsi menahan beban gigi-gigi yang cukup berat. Pada umumnya, material yang digunakan untuk gardan adalah golongan besi tuang, yang membedakan hanya unsur paduan yang digunakan.

Dalam kesempatan kali ini akan dibahas tentang kelayakan besi tuang kelabu yang digunakan sebagai material pada gardan mobil yang mengalami kegagalan. Bagian yang mengalami kegagalan ini adalah *differential housing* atau rumah gardan. Daerah operasional gardan ini berada di Negara Afrika Selatan dan hanya dua gardan saja yang mengalami kegagalan. Dari pemeriksaan awal tidak ditemukan kegagalan pada gardan yang disebabkan benturan dari luar rumah gardan. Dari pemeriksaan ini juga diketahui oli gardan tidak habis saat gardan pecah. Jadi, penyebab kegagalan bukan dikarenakan kurang oli.

Dari pemeriksaan awal ini, diindikasikan bahwa material gagal karena mengalami perlakuan panas. Perlakuan panas ini diduga dapat menurunkan kekuatan dari material gardan sehingga gardan pecah. Dari indikasi awal ini maka dilakukan studi analisis kegagalan dengan melakukan beberapa pengujian dan percobaan terhadap material gardan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan bukti penyebab kegagalan material FC50 pada gardan mobil. Melalui analisis ini diharapkan akan diketahui kelayakan penggunaan material FC50 untuk aplikasi gardan mobil.

## **I.2 TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk :

1. Studi analisis sebab kegagalan gardan yang menggunakan material FC 50,
2. Mencari bukti penunjang proses kegagalan dari gardan dengan melakukan pengujian mekanis pada material tersebut yang dilakukan pada kondisi operasi .
3. Mengetahui kelayakan material FC50 untuk digunakan pada gardan.

## **I.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN**

Material yang digunakan adalah besi tuang bernama FC50 dengan struktur besi tuang kelabu. Adapun penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan tahapan:

1. Pengujian komposisi (material gardan yang pecah),
2. Pengamatan makro dari patahan gardan,

3. Pengamatan struktur mikro daerah patahan dengan daerah yang jauh dari patahan dan hasil dari perlakuan panas,
4. Proses perlakuan panas dilakukan pada material FC50 dan material yang komposisinya sama dengan gardan yang rusak:
  - ❖ Proses *temper* pada:
    - Temperatur 100<sup>0</sup>C, 200<sup>0</sup>C, 800<sup>0</sup>C
    - Waktu tahan 10, 20, 30, dan 60 menit
  - ❖ Pendinginan yang dilakukan di udara terbuka (temperatur ruang)
5. Pengujian kekerasan dan pengamatan mikro;
  - ❖ Pengujian kekerasan makro menggunakan metoda *Brinell*, setelah proses pemanasan,
  - ❖ Pengamatan struktur mikro perubahan setelah dilakukan perlakuan panas.

#### **I.4 SISTEMATIKA PENULISAN**

Dalam penelitian ini, sistematika penulisan disusun agar konsep dalam penulisan skripsi menjadi berurutan sehingga akan didapat kerangka alur pemikiran yang mudah dan praktis. Sistematika tersebut diuraikan dalam bentuk bab-bab yang saling berkaitan satu sama lain, di antaranya ialah:

##### **Bab I Pendahuluan**

Membahas latar belakang penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **Bab II Dasar Teori**

Membahas dasar teori besi tuang, khususnya besi tuang kelabu. pembahasan dari proses metalurgi, mekanisme pendinginan, struktur mikro, sebaran grafit yang menentukan sifat mekanis dari besi tuang kelabu. Pada bab ini juga akan dibahas mekanika perpatahan dan proses perlakuan panas pada besi tuang kelabu.

##### **Bab III Metodologi Penelitian**

Membahas diagram alir penelitian, alat, bahan, prosedur penelitian, dan pengujian sampel.

#### **Bab IV Pengolahan Data**

Membahas pengolahan data yang didapat dari hasil pengujian yang telah dilakukan, baik berupa angka, gambar, maupun grafik.

#### **Bab V Pembahasan**

Membahas analisis dari hasil pengujian dan membandingkannya dengan teori, serta hasil penelitian lain sebelumnya.

#### **Bab VI Kesimpulan**

Membahas kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

