

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Semua benda di alam akan menuju kegagalan atau kerusakan yang disebabkan oleh berbagai sebab, bisa karena faktor usia, faktor alam lain seperti gaya-gaya yang bekerja pada benda tersebut baik itu gaya mekanik maupun gaya akibat panas. Gaya mekanik adalah suatu gaya yang bekerja pada benda yang dapat mengakibatkan kegagalan fungsi jika gaya yang diberikan lebih tinggi daripada kemampuan benda itu menerima gaya. Namun jika gaya mekanik yang diberikan masih di bawah gaya maksimum yang bisa diantisipasi benda diberikan berulang benda bisa gagal dalam operasinya. Kegagalan ini disebut kegagalan lelah.

Kegagalan lelah adalah gagalnya suatu komponen atau elemen akibat beban berulang dimana gaya yang diberikan masih dibawah gaya maksimum yang dapat diterima elemen tersebut. Beban berulang yang umum ditemukan dilapangan ada dalam bentuk teratur dan tidak teratur, dan umur suatu benda untuk mampu menahan suatu beban berulang disebut umur lelah.

Umur lelah untuk logam dan non logam besarnya berbeda, karena itu perlu dibuat suatu alat uji untuk mengetahui umur lelah suatu bahan.

#### **B. Permasalahan**

Baja memiliki peranan yang sangat penting dalam dunia industri dimana banyak rancangan komponen mesin pabrik menggunakan material tersebut. Sifat mekanik yang dimiliki material ini cukup mampu untuk berbagai penggunaan

lapangan dalam berbagai aplikasi. Efisiensi dan efektifitas dari baja itu sendiri selalu menjadi pertimbangan dalam pemilihan material sesuai dengan pemakaiannya.

Pada kasus rancang bangun suatu konstruksi mesin, selalu diperlukan sifat bahan dengan tujuan agar komponen yang dirancang dapat bekerja secara optimal, dan dapat memenuhi persyaratan fungsi dari konstruksi maupun kekuatannya dalam menerima beban. Sifat yang dikenal dengan kelelahan bahan, perlu diteliti karena sangat penting untuk menentukan umur konstruksi berdasarkan kelelahan.

Poros berfungsi untuk meneruskan daya baik berupa puntiran, torsi maupun bending dan campuran ketiganya dari suatu bagian ke bagian yang lain. Akibat beban tersebut poros mengalami pembebanan yang terus berulang. Akibatnya suatu poros sering mengalami kegagalan dalam operasinya. Kegagalan akibat beban berulang sangat tidak diinginkan karena tanda-tanda akan terjadinya kegagalan tidak dapat diketahui secara langsung.

Ciri kegagalan lelah adalah putusya atau gagalnya poros secara tiba-tiba tanpa adanya tanda tanda awal. Kengagal ini ini biasa berupa crack, *crack* yang terus berkembang hingga terjadi perambatan *crack* yang menyebabkan kegagalan sehingga poros patah.

Salah satu tipe pengujian untuk memprediksi kegagalan material akibat beban berulang (fatik) adalah pengujian dengan menggunakan mesin uji fatik *rotary bending*.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan lelah suatu material, ketahanan bahan diukur terhadap jumlah siklus yang mampu ditahan benda uji

sampai benda uji tersebut patah, setara dengan berapa lama bahan tersebut mampu bertahan menerima pembebanan dinamis. Beban yang diterima benda uji dibedakan atas beban tarik, beban lengkung, lengkung yang berputar dan puntiran.

### **C. Batasan Masalah**

Dalam tugas akhir ini penulis membatasinya dengan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Material yang digunakan dalam pengujian adalah baja karbon sedang AISI 1045.
2. Analisis yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh eksentrisitas benda bulat terhadap kekuatan lelah bahan.
3. Beban yang diberikan dalam pengujian adalah 20 kg, 25 kg, 30 kg, 40 kg dan 50 kg.
4. Mesin yang digunakan dalam pengujian adalah mesin Uji Lelah Rotating Bending.

### **5. Rumusan Masalah**

Fatig atau lelah merupakan kerusakan material akibat pembebanan yang berulang-ulang. Diketahui bahwa logam yang diberi beban yang berulang-ulang akan mengalami kegagalan atau patah pada waktu tertentu. Kerusakan yang terjadi biasanya terjadi pada daerah konsentri tenggangan. Mekanisme terjadinya kegagalan fatik ini terbagi atas tiga fase, yaitu: awal retak, perambatan retak dan akhirnya patah.

### **6. Tujuan**

### 1. Tujuan umum.

Secara akademis tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program Diploma III di Universitas Negeri Medan. Tujuan umumnya adalah mampu merancang mesin uji lelah rotating bending sesuai dengan yang direncanakan.

### 2. Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dari studi pengaruh benda bulat terhadap kekuatan lelah pada baja stell bars AISI 1045 ini adalah:

- a. Bagaimana cara merancang alat uji lelah rotary bending?
- b. Bagaimana cara melakukan alat uji lelah rotary bending
- c. Untuk mengetahui pengaruh eksentritas benda bulat terhadap kekuatan lelah bahan AISI 1045.
- d. Memperoleh data uji lelah baja karbon AISI 1045 melalui putaran rendah.

### F. Manfaat

Adapun yang menjadi manfaat desain mesin uji lelah rotating bending adalah:

- a. Dapat merancang dan membuat alat uji lelah rotary bending .
- b. Untuk mengetahui system kerja alat uji lelah rotary bending.
- c. Untuk mengetahui pengaruh eksentritas benda bulat terhadap kekuatan lelah bahan AISI 1045.
- d. Dapat menyimpulkan tentang baja karbon AISI1045 dari data yang didapat