

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semua produk yang ada di alam ini akan menuju 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. Kegagalan pada baja sebagian besar disebabkan pembebanan dinamis yang dipicu oleh berbagai kondisi seperti pengaruh lingkungan operasi, faktor permukaan, faktor ukuran dan lain-lain.

Faktor ukuran sebagai salah satu faktor mempengaruhi kekuatan lelah (*fatigue strength*) baja telah diteliti oleh beberapa peneliti.

B. Perumusan Masalah

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 Tugas Akhir ini dilakukan rancang bangun alat pengujian kelelahan. Perancangan alat ini dimaksudkan untuk memberikan tegangan berulang atau berfluktuasi pada spesimen uji, yang merupakan syarat utama terjadinya kegagalan lelah. Alat uji yang akan dirancang adalah *Alat Pengujian Kelelahan Poros Dengan Model Rotating Bending Machine*. Perancangan alat uji ini meliputi pemilihan dan perhitungan kekuatan komponen-komponen alat uji yang akan dibahas pada bab selanjutnya. Komponen-komponen tersebut antara lain motor, poros, puli, sabuk, bantalan dan pasak.

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 tenaga baik berupa puntiran, torsi maupun bending 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.

Kegagalan ini dapat berupa *crack* yang terus berkembang hingga terjadi perambatan *crack* yang kemudian menjadi patah. Logam yang mengalami pembebanan dengan tegangan dinamis dan berulang dalam jangka waktu yang lama, perlu dilakukan pengujian untuk memprediksi kegagalan material. Salah satu tipe pengujian untuk memprediksi kegagalan material akibat beban berulang (fatik) adalah pengujian dengan menggunakan mesin penguji lelah poros dengan model *rotating bending machine*.

C. Batasan Masalah

Pada perancangan alat penguji lelah ini, penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. Spesimen yang akan di uji adalah jenis baja karbon sedang (AISI 1045) sebanyak 11 buah dengan panjang 174 mm, diameter terbesar 12 mm dan diameter terkecil 8 mm.
2. Motor listrik 1426 rpm.
3. Beban dengan berat 20 kg, 25 kg, 30 kg, 40 kg, dan 50 kg.

D. 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 alat penguji kelelahan poros

rotating bending sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan bahan menahan pembebanan dinamis, 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.

2. Tujuan khusus

Adapun tujuan khusus dari rancang bangun ini adalah:

- a. Untuk mengetahui sistem kerja alat uji kelelahan poros
- b. Untuk mengetahui komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan
- c. Merencanakan konstruksi alat penguji kelelahan poros dengan model yang aman bagi mesin.
- d. Menciptakan alat uji lebih baik dari yang sudah ada sebelumnya

E. Manfaat

Hasil laporan perancangan ini akan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan informasi dalam pembuatan alat uji fatik *rotating bending machine*. Sedangkan bagi masyarakat dan dunia pendidikan dapat menjadi dasar dan perbandingan dan perancangan lanjutan.

Selain itu, manfaat laporan perancangan ini dapat digunakan sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh mahasiswa selama mengikuti perkuliahan.