

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Baja adalah sebuah senyawa antara besi (Fe) dan karbon (C), dimana sering juga ditambahkan unsur lain untuk mendapatkan sifat-sifat tertentu yang dikehendaki. Baja merupakan salah satu logam yang banyak digunakan dalam berbagai bidang, terutama dalam bidang industri permesinan dan konstruksi. Salah satu dari sekian banyak jenis baja adalah baja AISI 1045 yang tergolong dalam baja paduan karbon sedang yang banyak digunakan sebagai bahan utama pada mesin seperti gear, batang penghubung piston dan terutama poros pada kendaraan bermotor dan industri.

Poros merupakan komponen yang berfungsi untuk meneruskan daya yang mengalami pembebanan berupa puntiran maupun bending secara berulang. Akibatnya suatu poros sering mengalami kegagalan ketika digunakan dalam jangka waktu yang lama. Kegagalan tersebut dikatakan sebagai kegagalan lelah atau kegagalan fatik. Fenomena tersebut dapat terjadi karena pada prinsipnya setiap komponen memiliki batas usia pakai

Ketahanan suatu komponen terhadap beban berulang atau yang disebut sebagai ketahanan lelah atau ketahanan fatik dipengaruhi oleh sifat mekanis dan struktur mikro dari material komponen tersebut. Untuk dapat meningkatkan nilai kekuatan mekanis suatu komponen dari material baja dapat dilakukan dengan metode perlakuan panas (*heat treatment*). Perlakuan panas diberikan pada baja untuk menghasilkan sifat-sifat yang diinginkan sehingga memiliki kekuatan yang sesuai dengan kebutuhan. Salah satu metode perlakuan panas yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kekuatan baja AISI 1045 adalah dengan metode *full annealing*, yang mana dalam teorinya mampu meningkatkan keuletan yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan bahan yang digunakan sebagai poros dalam menerima beban fatik berupa puntiran, maupun bending.

Telah disebutkan sebelumnya bahwa komponen yang mengalami pembebanan berulang dalam jangka waktu yang lama sangat beresiko mengalami kegagalan pada saat beroperasi. Sehingga perlu dilakukan pengujian untuk memprediksi kegagalan tersebut supaya dapat menghindari kegagalan material saat komponen digunakan. Salah satu jenis pengujian untuk memprediksi kegagalan material akibat beban fatik adalah pengujian ketahanan lelah dengan menggunakan alat uji fatik jenis *rotary bending*.

Telah ada beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya untuk mengetahui nilai kekuatan mekanik dari baja AISI 1045. Diantaranya oleh Sri Nugroho pada tahun 2005 mengenai “Pengaruh Media *Quenching* Air Tersirkulasi (*Circulated Water*) Terhadap Struktur Mikro Dan Kekerasan Pada Baja Aisi

1045”, dimana fokus penelitian sifat mekanis material pada pengujian kekerasan material dengan memberikan perlakuan panas berupa *quenching* dengan media air tersirkulasi. Dengan hasil pengujian menunjukkan kekerasan yang lebih merata pada seluruh bagian spesimen, dibandingkan dengan pendinginan pada air yang tidak tersirkulasi.

Kemudian penelitian mengenai “Kajian Sifat Mekanis Baja Karbon Aisi 1045 Untuk Bahan Poros Pompa Dengan Perlakuan Termomekanikal” oleh Teuku Fahri (Universitas Sumatera Utara. 2011). Penelitian ini bertujuan melakukan perbaikan sifat mekanis AISI 1045 untuk bahan poros dengan metode deformasi plastis menyeluruh (perlakuan termomekanikal) pada suhu 850⁰C, 900⁰C, 950⁰C, 1000⁰C dan 1050⁰C. dimana pada suhu perlakuan panas tinggi ada kecenderungan menurunnya nilai kekerasan dan sebaliknya, terjadi peningkatan kekerasan pada temperatur perlakuan panas yang lebih rendah.

Penelitian selanjutnya mengenai baja AISI 1045 oleh I wayan Gede Budi Sastrawan pada tahun 2011 tentang “Analisis Kekuatan Fatik Baja Karbon Sedang AISI 1045 Dengan Menggunakan Alat *Rotary Bending*”. Dalam penelitian tersebut dilakukan pengujian kekuatan fatik dengan metode *rotary bending* pada baja AISI 1045 tanpa perlakuan panas, dengan variasi pembebanan sebesar 20%, 30%, 40% dan 50% dari nilai *ultimate tensile strenght* (UTS). Dengan hasil nilai kekuatan fatik tertinggi yang diperoleh pada variasi pembebanan 20 %, yaitu sebesar 29589 siklus.

Penelitian dari Universitas Lampung lainnya yang berjudul “Analisis Uji Ketahanan Lelah Baja Karbon Sedang Aisi 1045 Dengan *Heat Treatment*

(*Quenching*) Dengan Menggunakan Alat *Rotary Bending*” oleh Teguh Sugiarto tahun 2012. Dengan material pengujian yang sama, yaitu baja AISI 1045 dengan penambahan variasi pembebanan fatik sebesar 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% dari nilai *ultimate tensile stress* (UTS), serta dibedakan atas perlakuan panas berupa *quenching* yang diberikan pada material. Hasilnya nilai kekuatan fatik meningkat pada variasi pembebanan 20 % sebesar 518760 siklus.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh I Wayan Gede Budi Sastrawan dan Teguh Sugiarto tersebut merupakan rujukan utama yang melatar belakangi diadakannya penelitian ini, beserta penelitian yang telah disebutkan diatas sebelumnya. Penelitian ini dilakukan sebagai suatu pengembangan terhadap penelitian mengenai analisis uji ketahanan leleh pada baja AISI 1045. Yang mana dalam penelitian ini baja AISI 1045 diberikan proses perlakuan panas yang berbeda yaitu *annealing* dengan variasi pembebanan fatik sebesar 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% dari nilai *ultimate tensile stress* (UTS).

Sebagai elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya, poros menerima beban yang terkomposisi berupa beban puntir dan beban lentur yang berulang-ulang (fatik). Dalam penelitian ini permasalahan yang diangkat adalah untuk mengetahui waktu terjadinya kegagalan poros akibat adanya beban fatik yang dialami oleh poros.

Kegagalan yang diakibatkan oleh beban fatik terjadi dalam jangka waktu yang relatif lama, sehingga keagalannya sulit untuk diprediksi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk memprediksi kegagalan yang dialami oleh poros

akibat adanya beban fatik. Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian untuk memprediksi umur lelah poros dengan bahan baja AISI 1045. Pengujian dilakukan dengan menggunakan baja AISI 1045 yang di berikan proses perlakuan panas (*heat treatment*) berupa *annealing* menggunakan mesin uji fatik tipe *Rotary Bending* dengan variasi beban yang diberikan adalah 20%, 30%, 40%, 50%, 60% dari *ultimate tensile strength*.

B. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini yaitu Untuk mengetahui nilai ketahanan lelah baja sedang AISI 1045 yang diberi perlakuan panas berupa *annealing* dengan menggunakan mesin uji fatik tipe *rotary bending*, Dan melakukan analisa terhadap pola patahan pada permukaan patahan spesimen hasil pengujian.

C. Batasan Masalah

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

1. Material yang digunakan adalah baja AISI 1045 yang diberi perlakuan panas (*heat treatment*) dengan metode *full annealing*.
2. Beban fatik yang diberikan sebesar 20%, 30%, 40, 50%, 60% dari *ultimate tensile strength*.

3. Pengujian tidak dilakukan secara kontinyu melainkan dengan jeda dan dilakukan pada kondisi suhu ruangan menggunakan mesin uji fatik tipe *rotary bending*.
4. Analisa yang dilakukan merupakan pengamatan secara makroskopik terhadap permukaan patahan pada spesimen hasil pengujian dan membandingkan kekuatan fatik hasil pengujian dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh I wayan Gede Budi Sastrawan mengenai uji kekuatan fatik baja AISI 1045 tanpa perlakuan panas

D. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari penelitian ini adalah:

I : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori tentang kelelahan (fatik) suatu material, klasifikasi mesin uji fatik khususnya tipe *rotary bending*, klasifikasi baja karbon dan penjelasan tentang poros dan perlakuan panas khususnya *annealing*.

III : METODE PENELITIAN

Terdiri atas hal-hal yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian, diantaranya tempat penelitian, bahan penelitian, peralatan penelitian, prosedur pengujian dan diagram alir pelaksanaan penelitian.

IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan hasil penelitian dan pembahasan dari data-data yang diperoleh setelah pengujian.

V : SIMPULAN DAN SARAN

Berisikan hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran-saran yang ingin disampaikan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi yang dipergunakan penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

LAMPIRAN

Berisikan pelengkap laporan penelitian.p