

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Baja karbon AISI 1045 adalah jenis baja yang tergolong dalam baja paduan karbon sedang yang banyak digunakan sebagai bahan utama pada mesin seperti poros, *gear*, dan batang penghubung piston pada kendaraan bermotor. Baja karbon sedang merupakan salah satu material yang banyak diproduksi dan digunakan untuk membuat alat-alat atau bagian-bagian mesin, karena baja karbon sedang memiliki sifat yang dapat dimodifikasi, sedikit ulet (*ductile*) dan tangguh (*toughness*) (Davis, 1982).

Dalam penggunaannya, baja karbon sebagai bahan pembuat poros, yang berfungsi untuk meneruskan daya baik berupa puntiran, torsi maupun bending, poros mengalami pembebanan yang terus berulang. Oleh karena itu suatu poros mengalami kegagalan dalam operasinya. Kegagalan akibat beban berulang sangatlah umum terjadi karena pada prinsipnya setiap komponen pastilah memiliki batas usia pakai, akan tetapi sedapat mungkin kegagalan tersebut dihindari, sehingga mesin dapat bekerja secara optimal sesuai dengan keperluan. Kegagalan bahan dapat timbul akibat retak (*crack*) yang terus

berkembang hingga terjadi perambatan yang kemudian menyebabkan bahan menjadi patah.

Untuk mencegah timbulnya kegagalan pada bahan, ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kekuatan mekanik dari bahan tersebut. Sehingga tidak mudah mengalami kegagalan, salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menghasilkan kekuatan mekanis yaitu dengan cara 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 *tempering*, yang mana dalam teorinya mampu meningkatkan keuletan yang diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanis yang digunakan sebagai poros dalam menerima beban.

Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk mengetahui nilai kekuatan lelah dari baja AISI 1045 oleh I wayan Gede Budi Sastrawan dengan judul “Analisis Kekuatan Fatik Baja Karbon Sedang AISI 1045 Dengan Type Rotary Bending”, yang mana dalam penelitian tersebut dilakukan pengujian kekuatan lelah dengan metode *rotary bending* dengan variasi pembebanan sebesar 20%, 30%, 40% dan 50% dari nilai *ultimate tensile stress* (UTS), dimana dari pengujian yang dilakukan diperoleh nilai kekuatan fatik dari baja AISI 1045 untuk masing – masing pengujian pada tiap variasi pembebanan yaitu sebesar 29589 siklus, 17788 siklus, 12273 siklus dan 6633 siklus. Adapun penelitian selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan

oleh Teguh Sugiarto yang berjudul “Analisis Uji Ketahanan Lelah Baja Karbon Sedang Aisi 1045 Dengan *Heat Treatment (Quenching)* Dengan Menggunakan Alat *Rotary Bending*”, dengan material dasar pengujian yang sama yaitu baja AISI 1045 dengan penambahan variasi pembebanan fatik yaitu sebesar 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% dari nilai *ultimate tensile stress (UTS)*, serta dibedakan atas perlakuan panas yang diberikan kepada material uji berupa perlakuan panas berupa *quenching*. Hasilnya nilai kekuatan fatik meningkat pada masing-masing variasi pembebanan sebesar 518760 siklus, 15182,87 siklus, 10836,32 siklus, 6515,58 siklus dan 4321,5 siklus. Adapun kedua penelitian tersebut merupakan rujukan utama yang melatar belakangi diadakannya penelitian ini selain hal – hal yang telah disebutkan diatas sebelumnya. Penelitian ini dilakukan sebagai suatu pengembangan terhadap penelitian mengenai analisis uji ketahanan lelah pada baja karbon sedang AISI 1045 yang dalam penelitian ini baja AISI 1045 tersebut diberikan proses perlakuan panas yang berbeda yaitu *tempering* dengan variasi pembebanan fatik sebesar 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% dari nilai *ultimate tensile stress (UTS)*.

Sebelum material digunakan, perlu dilakukan suatu pengujian untuk memprediksi kegagalan material sehingga dapat menghindari kegagalan material saat komponen digunakan. Salah satu tipe pengujian untuk memprediksi kegagalan material akibat beban berulang (fatik) adalah pengujian dengan menggunakan mesin uji fatik *rotary bending*. Pengujian ini diharapkan dapat memberikan hasil sejauh mana kekuatan suatu poros dengan

material baja AISI 1045 dalam menerima beban fatik yang diberikan, setelah mengalami perlakuan panas berupa *quenching* dan *tempering*.

B. Perumusan Masalah

Poros adalah komponen mesin yang berfungsi sebagai penerus daya. Dimana beban yang diterima oleh poros berupa beban puntir dan bending. Beban akibat adanya perubahan temperatur di lingkungan poros tersebut terjadi secara berulang (fatik). Dalam penelitian ini permasalahan yang diangkat adalah untuk mengetahui waktu terjadinya kegagalan poros akibat adanya beban fatik yang dialami oleh poros.

Penelitian ini dilakukan untuk memprediksi umur lelah poros dengan bahan baja karbon sedang AISI 1045. Pengujian dilakukan dengan menggunakan baja karbon sedang yang mendapat proses perlakuan panas (*heat treatment*) berupa *quenching* dan kemudian dilanjutkan proses *tempering*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan mesin uji fatik tipe *Rotary Bending* dengan variasi beban yang diberikan adalah 20%, 30%, 40%, 50%, 60% dari *ultimate tensile strength*.

C. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis ketahanan lelah baja karbon (AISI 1045) yang di *heat treatment* dengan metode *tempering*, serta melakukan analisa terhadap pola patahan hasil pengujian.

D. Batasan Masalah

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

1. Material yang digunakan adalah baja karbon sedang AISI 1045 yang diberi perlakuan panas (*heat treatment*) dengan metode *tempering*.
2. Analisa yang dilakukan untuk mengetahui umur kelelahan dari benda uji dan melakukan analisa terhadap hasil pengujian.
3. Beban fatik yang diberikan antara 20%, 30%, 40, 50%, 60% dari *ultimate tensile strength*.
4. Mesin uji fatik yang digunakan adalah mesin uji fatik *rotary bending*, pengujian dilakukan pada kondisi suhu ruangan.

E. 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 tempering.

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.