

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Industri baja berkembang cukup pesat, hal ini disebabkan oleh beberapa aspek yang mendukungnya terutama teknologi proses dan teknologi material. Manusia berusaha untuk memperbaiki sifat-sifat fisik dan mekanik dari baja tersebut (Sardi dkk, 2018).

Proses perlakuan panas pada baja sangatlah bermanfaat untuk memperbaiki sifat-sifat baja. Pada zaman sekarang ini peneliti diharapkan mampu untuk menciptakan produk baja dan material yang mempunyai sifat unggul seperti memiliki nilai kekerasan, sifat keuletan serta ketangguhan yang lebih baik yang nantinya akan dimanfaatkan pada pembuatan benda tertentu (Mustofa dkk, 2018)

Berdasarkan perkembangan tersebut, secara tidak langsung ketersediaan bahan untuk komponen permesinan yang memiliki karakteristik tertentu sesuai dengan penggunaannya adalah tingkat keausan suatu komponen. Perkembangan baja tersebut juga mendorong para pekerja ahli teknik baja untuk mengetahui tentang seberapa besar kekerasan, keuletan dan ketahanan terhadap produksi material tersebut (Kurniawan dkk, 2017). Oleh karena itu, perlu meningkatkan kualitas dengan cara memperbaiki sifat yang sangat diperlukan. Namun kegagalan atau kerusakan suatu produksi material baja masih sering terjadi yang disebabkan oleh insiden maupun bukan insiden (Mustofa dkk, 2018).

Besi murni tidak cocok digunakan untuk material struktur karena kondisi besi murni lemah, lunak, ulet dan tidak memberi reaksi terhadap perlakuan panas. Baja karbon rendah ini yang sering digunakan sebagai komponen pada roda gigi, poros dan komponen lainnya yang mendapat beban dinamik tidak terlalu tinggi (Utomo dan Yunus, 2021).

Permasalahan yang sering timbul pada mesin berupa kelajuan yang tinggi dan umur yang pendek. Kegagalan pada mesin disebabkan terjadinya kerusakan pada permukaan berupa keausan, retak maupun terjadinya korosi. Perlakuan panas

(*heat treatment*) adalah suatu perlakuan yang diterapkan pada logam agar diperoleh sifat-sifat yang diinginkan. Tujuan dari penemperan adalah untuk meningkatkan keuletan dan mengurangi kerapuhan. Pengaruh dari suhu tempering ini akan menurunkan tingkat uji tarik dari logam, perubahan struktur mikro dan material baja terjadi pada proses hardening meliputi transformasi austenite menjadi martensit. Baja merupakan logam yang banyak digunakan dalam teknik dalam bentuk pelat, pipa, batang, profil dan sebagainya.

Baja karbon tinggi digunakan untuk perkakas potong seperti pisau, *milling*, *cutter reamers*, dan bagian-bagian yang harus tahan gesekan. Salah satu contoh dari perlakuan panas adalah tukang pandai besi dengan meningkatkan atau menurunkan sifat mekanis dari material. Salah satu metode yang meningkatkan kekerasan permukaan material adalah dengan proses tempering (Pranawan dan Suwito, 2016).

Tempering adalah proses perlakuan panas dimana sebelumnya sudah dilakukan proses *hardening* atau *normalizing* pada baja. Baja dipanaskan pada temperatur dibawah temperatur *eutectoid* (temperatur kritis) dan dilakukan pendinginan. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan pada proses tempering adalah temperatur tempering, waktu tempering, laju pendinginan, dan komposisi baja tempering (Setyawan dkk, 2018).

Tujuan dari dilakukan proses tempering adalah untuk meningkatkan keuletan, *toughness*, dan ukuran butir dari matriks. Secara umum, dilakukannya tempering (pemanasan kembali) pada baja setelah dilakukan proses hardening supaya mendapatkan sifat mekanik yang diinginkan. Selain itu, untuk mengurangi tegangan hasil proses *quenching*, pengelasan, dan permesinan. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses tempering adalah waktu dan suhu pemanasan. Besar kecil suhu pemanasan sangat mempengaruhi komposisi karbon dan bahan tersebut (Hidayat dan Supriyono, 2021).

Uji tarik adalah suatu metode yang digunakan untuk menguji kekuatan suatu material dengan cara memberikan beban gaya yang berlawanan arah. Hasil yang didapatkan dari pengujian tarik sangat penting untuk rekayasa teknik dan desain produk karena menghasilkan data kekuatan material. Dari permasalahan tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian ini mengenai seberapa besar pengaruh

waktu suhu tempering terhadap kekuatan tarik, dan struktur mikro pada material Baja ST 41. Sehingga dapat mengetahui patahan baja dan butir struktur mikro didalam pengaruh suhu tempering yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

1.2. Rumusan Masalah

Setelah diperhatikan dengan cermat apa yang dipaparkan dalam latar belakang masalah sehingga maka rumusan masalah yang dapat dikembangkan dalam penulisan ini sebagai berikut:

1. Berapakah perbedaan waktu penahan pada baja karbon ST 41 proses tempering dengan suhu 650 °C?
2. Berapakah besar peningkatan keuletan dan ketangguhan dalam uji tarik baja karbon ST 41 akibat dari tempering dengan suhu 650 °C?
3. Berapakah tempering struktur mikro dengan suhu 650 °C?

1.3. Batasan Masalah

Supaya terwujudnya suatu penelitian ini dapat dengan secara logis, sistematis, dan mendalam dalam penelitian ini, maka penulis mengamati batasan ada beberapa batasan masalah penelitian ini dan adapun batasan- batasan masalah tersebut sebagai berikut:

1. Bahan spesimen uji adalah baja karbon ST 41.
2. Waktu pemanasannya 30, 40, dan 60 menit dengan temperatur suhu 650 °C.
3. Dapur pemas yang akan digunakan adalah dapur pemanas *Furnace* yang bertempat di laboratarium Teknik Mesin Universitas Malikussaleh.
4. Proses pendinginan yang dilakukan adalah dengan cara menggunakan udara terbuka.
5. Pengujian uji tarik dalam baja karbon ST 41
6. Pengujian struktur mikro menggunakan *microscop optic olympus*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai oleh penulis dari dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penahan terhadap nilai ketarikan, dan struktur mikro pada baja karbon ST 41 dengan temperatur suhu 650 °C
2. Mengetahui penyebab terjadinya perubahan struktur mikro, uji tarik baja karbon ST 41.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui, ketarikan, dan struktur mikro melalui variasi waktu tempering pada baja karbon ST 41.
2. Manfaat lain adalah untuk memberikan gambaran yang jelas tentang proses tempering dan kegunaannya sehingga dapat menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa khususnya dan masyarakat pada umumnya.
3. Bahannya pertimbangan bagi perencana dalam komponen permesinan.