

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Baja merupakan bahan material yang sering kita gunakan untuk membuat alat, baik alat berat ataupun alat yang ringan juga sebagai wadah makanan dan masih banyak lainnya. Baja merupakan bahan yang paling banyak di gunakan pada bahan industri, karena baja mempunyai sifat-sifat fisik dan mekanis yang bervariasi. Di era globalisasi ini kebutuhan manusia semakin meningkat dengan bertambahnya manusia dan berkembangnya teknologi yang menuntut manusia untuk menciptakan alat berat ataupun alat ringan agar mempermudah dan membantu pekerjaan manusia agar lebih cepat. Baja sering digunakan untuk membuat alat-alat perkakas, alat-alat pertanian, komponen-komponen otomotif, kebutuhan rumah tangga dan lain-lain. Kegunaan dari baja berkaitan dengan sifat mekanik yang baik seperti kekerasan (*hardnes*), keuletan (*ductility*) dan ketangguhan (*toughnes*) yang baik dibandingkan material yang lain. Kandungan baja karbon di dalam struktur baja karbon akan berpengaruh terhadap kekerasan baja, sifat ini sangat di butuhkan terhadap komponen mesin yang saling bertekanan dan bergesekan salah satunya yaitu roda gigi penghubung pada sistim transmisi motor yang mengalami gesekan dan tekanan secara kontinu.

Roda gigi sangatlah berguna dalam berbagai industri seperti industri otomotif dan industri mesin-mesin produksi. Roda gigi berfungsi sebagai pentransfer daya ke roda, kontak *rolling* yang berulang akan mengakibatkan deformasi sedangkan kontak *sliding* akan mengakibatkan *wear* (keausan). Pada akhirnya mengakibatkan *fatigue* pada permukaan dan kegagalan pada ujung gigi. Dengan besarnya gaya yang dibebankan oleh roda gigi, maka roda gigi sangat membutuhkan kekerasan pada permukaan agar mengurangi resiko keausan pada permukaan roda gigi yang dapat mengakibatkan kegagalan kinerja pada roda gigi. Peningkatan sifat kekerasan dan kekuatan untuk menahan beban kontak pada permukaan roda gigi dapat dilakukan melalui proses pengerasan permukaan menggunakan perlakuan *hardening* dan

*quenching* dalam metode *heat treatment*.

Perlakuan panas hardening atau pengerasan adalah proses perlakuan panas untuk mengeraskan baja dengan pemanasan sampai perubahan fasa yang homogen yang kemudian di ikuti dengan pendinginan secara cepat sampai terjadi struktur yang disebut dengan mantisit. Akibat proses hardening pada baja maka dapat menyebabkan kekerasan (*hardness*) dan kegetasan (*brittleness*) sehingga baja tersebut belum cocok untuk di gunakan. Oleh karena itu, baja tersebut harus diberi perlakuan lanjut yaitu proses tempering. Namun dengan demikian tidak semua baja bisa dikeraskan secara langsung dengan cara ini proses tersebut hanya dilakukan untuk baja karbon sedang dan tinggi. Perlakuan panas merupakan proses kombinasi pemanasan pada logam di bawah temperatur . Temperatur pada perlakuan panas sangat berpengaruh terhadap nilai kekekerasan ataupun laju kerosi. Menurut *R.S. Khurmi and R.K. Gupta (2005:26)*” *Steel is an alloy of iron and carbon, with carbon content up to a maximum of 1,5%. The carbon occurs in the form of iron carbide, because of its ability to increase the hardness and strength of the steel*”. Baja panduan rendah adalah baja yang sedikit mengandung unsur panduan di bawah 10%.

Baja AISI 1045 termasuk dalam jenis baja karbon sedang. Hal ini dapat di ketahui dari kandungan unsur karbon. Dalam pengaplikasiannya baja ini banyak di gunakan sebagai komponen roda gigi. Nilai kekerasan baja AISI 1045 setelah diberi perlakuan *quenching* berbanding lurus dengan durasi waktu penahanan panas (*holding time*). Semakin tinggi nilai durasi waktu penahanan panas, maka nilai kekerasan baja AISI 1045 tersebut akan semakin tinggi. Nilai kekerasan baja AISI 1045 setelah diberi perlakuan *Quenching* berbanding lurus dengan pertambahan banyaknya kadar garam yang terkandung. Semakin banyak kadar garam yang terkandung, maka nilai kekerasan baja AISI 1045 akan semakin tinggi. Dari pernyataan tersebut, dapat diketahui bahwa nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur 850<sup>0</sup>C dengan *holding time* 30 menit dengan kekerasan 83738 kg/mm<sup>2</sup> (Mohammad Zamroni dkk, 2020).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bambang Pratowo (2018) yang berjudul "Analisa Kekerasan Baja Karbon AISI 1045 Setelah Mengalami Perlakuan Quenching" menyatakan bahwa pada baja AISI 1045 setelah melalui proses quenching diketahui bahwa nilai kekerasan rata-rata spesimen raw material adalah 65,40 HRB. Kemudian tampak bahwa nilai kekerasan rata-rata spesimen yang menggunakan media pendingin air yaitu 88,33 HRB. Dapat diketahui juga bahwa pada media pendinginan menggunakan media pendingin oli adalah 77,73 HRB. Kemudian tampak bahwa nilai kekerasan rata-rata spesimen menggunakan media pendingin menggunakan air garam adalah 91,73 HRB. Perbedaan menggunakan metode pendinginan sangat mempengaruhi hasil kekerasan spesimen uji. Terjadi kenaikan nilai kekerasan dari baja AISI 1045 setelah melalui proses perlakuan panas (*hardening*) 950 °C dengan waktu penahanan selama 45 menit kemudian dilanjutkan dengan metode pendinginan cepat (*quenching*) media air, oli dan air garam. Perbedaan metode pendinginan berpengaruh terhadap meningkatnya kekerasan pada baja AISI 1045 dari ketiga proses pendinginan.

Dalam penelitian Natanilo dkk (2015) yang berjudul "Analisa Distorsi Roda Gigi Setelah Proses *Heat Treatment*" meneliti tentang material roda gigi menggunakan baja AISI 1045 diberi perlakuan panas dalam tungku pada temperatur 800°C dengan *holding time* 30 menit kemudian *quenching* dengan air, memiliki hasil pengerasan dalam tungku 62,4 HRC, hasil kekerasan permukaan mencapai 62,9 HRC, dan kekerasan lapisan dalam nilai kekerasan 49 HRC.

Dari latar belakang diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian metode *heat treatment* pada roda gigi transmisi menggunakan material baja AISI 1045 yang diberi perlakuan *hardening* dengan temperatur suhu 800°C dengan *holding time* 40 menit yang kemudian di *quenching* menggunakan media pendingin air garam bervariasi dengan perbandingan 6 L air : garam 500 gram, perbandingan 6 L air : garam 600 gram, perbandingan 6 L air : garam 700 gram yang kemudian dilakukan pengujian kekerasan dan struktur mikro. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan karakteristik dan struktur mikro baja AISI 1045 pada roda gigi transmisi sehingga, kekerasan material dapat mencapai maksimum dan mempunyai umur pakai yang lama.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah di uraikan di atas, di temukan berbagai masalah yang muncul dalam penelitian ini maka rumusan masalah dalam penyusunan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh heat treatment menggunakan air garam dengan variasi pendingin 6 L air : garam 500 g, 6 L air : garam 600 g, 6 L air : garam 700 g pada baja AISI 1045 terhadap struktur micro?
2. Bagaimana pengaruh heat treatment menggunakan air garam dengan variasi pendingin 6 L air : garam 500 g, 6 L air : garam 600 g, 6 L air : garam 700 g pada baja AISI 1045 terhadap uji kekerasan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penilian ini untuk meningkatkan karateristik baja AISI 1045 menggunakan metode *quenching* dengan variasi pendinginan air dan garam untuk di terapkan pada roda gigi.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Material uji menggunakan baja AISI 1045.
2. Perlakuan hardening dilakukab pada suhu 800° C dengan holding time 40 menit.
3. Di *quenching* dengan media pendingin air garam.
4. Pengujian yang di lakukan yaitu uji kekeasan dan struktur micro.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan yang di harapkan dalam penulisan penilitian ini di antaranya sebagai :

1. Penelitian ini dilakukan untuk menambah pengetahuan tentang bagaimana proses *heat treatment* dan *quenching* dengan menggunakan pendinginan air dan air garam pada baja AISI 1045 untuk mendapatkan nilai kekerasan dan struktur mikro.
2. Penilitian ini sebagai referensi untuk menambah pengetahuan dalam ilmu.