

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja AISI L6 merupakan salah satu jenis baja paduan (*alloy steel*) yang termasuk dalam kategori *high grade tool steel*, banyak digunakan dalam industri manufaktur maupun alat-alat pertukangan, karena memiliki kekuatan tinggi, ketangguhan yang baik, serta respons optimal terhadap perlakuan panas, khususnya proses *hardening*. Baja ini cocok diaplikasikan pada produk-produk yang memerlukan ketajaman, kekuatan tinggi, serta ketahanan terhadap gesekan dan korosi, seperti pisau industri, cetakan logam, hingga golok *chopper*.

Perlakuan panas membuat baja lebih tahan terhadap tekanan dan gesekan (Haryadi et al., 2021). *Quenching* adalah jenis perlakuan panas (*heat treatment*) yang dilakukan dengan menggunakan media pendingin cair seperti air, oli, atau minyak. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kekerasan bahan (Farhan et al., 2021). Berdasarkan komposisi kimianya baja terbagi menjadi dua bagian yaitu baja karbon dan baja Paduan (Nugraha & Oktadinata, 2022). Berdasarkan kandungan karbon, baja karbon dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang, dan baja karbon tinggi. Baja karbon rendah memiliki kandungan karbon kurang dari 0,30% (Saputra et al., 2022). Baja karbon menengah memiliki kandungan karbon antara 0,30%-0,60%. Baja karbon tinggi memiliki kandungan karbon antara 0,60%-1,5%. Berdasarkan paduannya, baja paduan dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu baja paduan rendah, baja paduan sedang, dan baja paduan tinggi. Baja Paduan banyak digunakan untuk alat-alat perkakas, alat-alat pertanian dan komponen otomotif (Saidah et al Dkk., 2024).

Salah satu jenis baja paduan yang banyak digunakan adalah baja AISI L6, yang termasuk dalam kategori *high grade tool steel*. Baja ini memiliki keunggulan berupa kekuatan tinggi, ketangguhan, serta respons yang sangat baik terhadap perlakuan panas, terutama proses *hardening*. Oleh karena itu, baja AISI L6 sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan ketajaman dan kekuatan tinggi, seperti

golok *chopper*. Golok jenis ini banyak digunakan dalam industri makanan hingga pertukangan, dan memerlukan ketahanan terhadap korosi serta gesekan.

Cara melakukan perlakuan panas yaitu dengan memanaskan baja sampai suhu tertentu dan didinginkan dengan media dan waktu tertentu pula (Harada, 2022). Salah satu perlakuan panas yang dapat digunakan untuk meningkatkan kekerasan permukaan material yaitu perlakuan panas *hardening* (Yandi et al., 2021).

Dalam praktiknya, proses *hardening* konvensional masih banyak digunakan di industri kecil hingga menengah karena relatif mudah dilakukan dan tidak memerlukan peralatan canggih. Namun, hasil akhir dari *hardening* konvensional sangat bergantung pada parameter proses seperti suhu pemanasan, waktu tahan, dan media pendinginan. Variasi kecil dalam parameter ini dapat menyebabkan perbedaan signifikan pada struktur mikro dan kekerasan material yang dihasilkan.

Studi (Yusman, 2018). Menemukan bahwa suhu perlakuan panas sangat sangat mempengaruhi nilai kekerasan karena pembentukan *martensit* terjadi pada saat baja di panaskan pada titik *austenit* dan kemudian didinginkan dengan cepat dengan kecepatan yang lebih tinggi daripada kecepatan pendingin yang kritis. Laju pendinginan struktur *martensit* hasil transformasi *austenit* dipengaruhi oleh media pendingin yang digunakan. Sifat mekanik yang lebih baik setelah perlakuan panas akan ditunjukkan oleh *martensit* ini. Selain mempengaruhi sifat mekanis, media pendingin juga dapat mempengaruhi sifat fisis. Tidak seragamnya suhu larutan pendingin menyebabkan *crecking*, *distorsi*, dan ketidakseragaman kekerasan selama proses *quenching* spesimen.

(Aryo aji, 2020) Menjelaskan Dua jenis media pendingin yang umum digunakan dalam penelitian adalah oli dan air garam. Oli memiliki laju pendinginan yang lambat, sehingga mampu mengurangi risiko distorsi dan retakan, namun menghasilkan tingkat kekerasan yang lebih rendah. Sebaliknya, air garam memiliki kemampuan pendinginan lebih cepat karena kandungan garam meningkatkan konduktivitas termal larutan, sehingga memungkinkan pembentukan martensit yang lebih optimal dan menghasilkan kekerasan lebih tinggi. Dengan

membandingkan kedua media ini, dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh media pendingin terhadap hasil akhir material.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan kekerasan yang dihasilkan dari proses *hardening* konvensional dengan menggunakan dua metode pendinginan yang berbeda, yaitu oli, dan air garam. Dan dengan tiga variasi suhu, yaitu 800°C mengetahui pengaruh masing-masing media pendingin dan variasi suhu terhadap kekerasan logam, diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam pemilihan metode pendinginan dan suhu yang tepat untuk mencapai kekerasan yang diinginkan pada suatu komponen atau produk. Selain media pendingin, suhu °C, 850°C, dan 900°C. Baja yang digunakan adalah baja AISI L6 (*high grade steel*). Dengan perlakuan panas juga merupakan faktor penting. Baja AISI L6 mengalami transformasi austenit pada suhu tinggi sebelum akhirnya membentuk martensit saat didinginkan. Dalam penelitian ini digunakan tiga variasi suhu yaitu 800°C, 850°C, dan 900°C. Suhu 800°C mewakili batas bawah transformasi austenit, 850°C merupakan suhu optimal umum untuk *hardening* baja AISI L6, dan 900°C mewakili batas atas, yang dapat mempercepat proses austenitisasi namun berisiko menimbulkan pertumbuhan butir yang terlalu besar. Variasi suhu ini dipilih untuk menganalisis secara menyeluruh pengaruhnya terhadap tingkat kekerasan yang dihasilkan.

Salah satu aplikasi penting dari baja AISI L6 yang mengalami proses *hardening* adalah pada pembuatan golok *chopper*. Golok jenis ini membutuhkan ketajaman serta kekuatan yang tinggi agar dapat digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari industri makanan hingga alat kerja di bidang pertukangan. Dengan tingkat kekerasan yang optimal, golok *chopper* tidak hanya akan lebih tahan lama dan tajam, tetapi juga lebih tahan terhadap gesekan dan korosi. Oleh karena itu, mengetahui perlakuan panas yang tepat sangat penting dalam proses manufaktur golok *chopper* yang berkualitas tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam proses produksi golok *chopper*, khususnya dalam menentukan kombinasi suhu dan media pendingin yang tepat untuk meningkatkan performa produk secara keseluruhan.

Spesimen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah baja paduan jenis *L6 (high grade tool steel)*. Spesimen baja akan dipotong dalam bentuk standar uji kekerasan dengan ukuran yang seragam agar hasil pengujian kekerasan lebih valid dan dapat dibandingkan. Setiap spesimen akan dikenai proses perlakuan panas *hardening* dengan memanaskan hingga suhu yang telah ditentukan (800°C, 850°C, dan 900°C), kemudian didinginkan menggunakan dua jenis media pendingin yang berbeda, yaitu oli dan air garam. Konsentrasi air garam yang umum digunakan berkisar antara 5% hingga 15% berat garam per volume air, tergantung pada tujuan dan standar laboratorium. Dengan demikian, akan ada total enam variasi perlakuan (3 suhu × 2 media pendingin). Setelah proses *hardening*, masing-masing spesimen akan diuji menggunakan metode uji kekerasan *Rockwell* untuk mengetahui perbedaan nilai kekerasan yang dihasilkan dari setiap kombinasi suhu dan media pendingin.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis mengambil kesimpulan untuk membuat penelitian tentang proses *hardening* konvensional terhadap kekerasan material baja AISI *L6* dengan dua media pendingin, yaitu air garam dan oli. Adapun suhu yang akan diterapkan adalah 800°C, 850°C, dan 900°C.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini dengan memvariasikan media pendingin dan suhu penahanan saat penyepuhan ditemukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu pemanasan (800°C, 850°C, dan 900°C) terhadap kekerasan baja AISI *L6* setelah proses *hardening*?
2. Media pendingin mana yang Efektif untuk meningkatkan kekerasan baja AISI *L6*, air garam atau oli?
3. Kombinasi suhu dan media pendingin seperti apa yang paling optimal untuk menghasilkan baja AISI *L6* yang keras dan tahan lama, khususnya untuk Golok *chopper*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam menyusun skripsi ini penulis hanya membatasi materi penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya fokus pada proses *hardening* konvensional dengan menggunakan dua media pendingin, yaitu oli, dan air garam. Dan memvariasikan suhu 800°C, 850°C, dan 900°C.
2. Pengujian kekerasan akan dilakukan menggunakan uji kekerasan *rockwell*.
3. Fokus utama penelitian ini adalah menentukan kekerasan material baja AISI 16 pada proses *hardening* konvensional dengan memvariasikan suhu dan media pendinginan.

1.4 Tujuan Penelitian

Agar penelitian ini terarah tentang apa yang ingin dicapai, maka penulis menetapkan tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Berikut versi yang disederhanakan dari tujuan penelitian tersebut:

1. Mengetahui pengaruh perbedaan suhu pemanasan (800°C, 850°C, dan 900°C) terhadap kekerasan baja AISI L6 setelah proses *hardening*.
2. Membandingkan air garam dan oli sebagai media pendingin dalam meningkatkan kekerasan baja AISI L6.
3. Menentukan suhu dan media pendingin yang paling baik untuk menghasilkan baja AISI L6 yang keras dan tahan lama, khususnya untuk pembuatan golok *chopper*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan sesuai standar pengujian sehingga memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi yang berguna bagi industri manufaktur dalam memilih metode pendinginan yang tepat untuk mencapai kekerasan yang diinginkan pada suatu komponen atau produk.
2. Sebagai referensi bagi penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh media pendingin terhadap sifat mekanik logam.