

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja AISI 4140 adalah jenis baja paduan rendah yang memiliki aplikasi yang luas, seperti digunakan sebagai poros, gigi, baut, kopling, spindle, sprocket, poros mesin hidrolis, kolom bor industri minyak, sambungan alat, dan pin piston. Sesuai dengan standar komposisi kimia yang ditetapkan oleh AISI (American Iron and Steel Institute), baja AISI 4140 memiliki kandungan kimia yang mencakup antara lain (0,80-1,10)% kromium, (0,75-1,0)% mangan, (0,38-0,43)% karbon, (0,15-0,30)% silikon, (0,15-0,25)% molibdenum, 0,040% belerang, dan 0,035% fosfor. Dengan karakteristik ini, baja AISI 4140 dapat diklasifikasikan sebagai baja paduan rendah. (Fendri dkk, 2018).

Quenching adalah proses pengerjaan logam yang melibatkan pendinginan cepat untuk mencegah terjadinya proses seperti pertumbuhan butiran yang biasanya terjadi saat pendinginan lambat. Secara umum, quenching akan mengakibatkan penurunan ukuran butiran logam dan dapat meningkatkan kekerasan logam tersebut. Kecepatan quenching dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jenis medium pendingin yang digunakan, panas spesifik material, panas yang terlibat dalam penguapan medium pendingin, konduktivitas termal medium, viskositasnya, dan adanya pergerakan atau aliran dalam medium pendingin. Dalam konteks medium pendingin, kecepatan pendinginan dengan air biasanya lebih tinggi daripada menggunakan oli, sementara pendinginan dengan udara memiliki kecepatan pendinginan yang paling lambat (Syaefudin, 2001).

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan eksperimental dengan memvariasikan media pendingin (air, air garam dan oli) dalam proses *quenching*, kemudian melakukan uji kekerasan, uji *impact* dan uji struktur mikro untuk mengidentifikasi pengaruh media pendingin pada baja AISI 4140.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang efek media pendingin pada kekerasan, kekuatan *impact* dan struktur mikro baja AISI 4140 yang di-*quenching* dan memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja baja pada aplikasi yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi media pendingin pada proses *quenching* terhadap kekerasan baja AISI 4140?
2. Bagaimana pengaruh variasi media pendingin pada proses *quenching* terhadap kekuatan *impact* baja AISI 4140?
3. Bagaimana pengaruh variasi media pendingin pada proses *quenching* terhadap struktur mikro baja AISI 4140?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah ini diterapkan untuk memfokuskan penelitian pada topik yang relevan dan menjaga agar penelitian tidak mencakup isu-isu di luar kerangka penelitian. Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Pembuatan spesimen pengujian ini dilaksanakan di Lab. Manufaktur teknik mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang, spesimen material baja aisi 4140 di dapatkan dengan membeli kepada toko baja Rizki Barokah Steel Sidoarjo.
2. Pengujian yang akan dilakukan meliputi :
 - A. Pengujian Kekerasan dilaksanakan di Laboratorium Material Politeknik Negeri Malang.
 - B. Pengujian Struktur Mikro dilaksanakan di Laboratorium Material Politeknik Negeri Malang.
 - C. Pengujian kekuatan Impact dilaksanakan di Laboratorium Material Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Standarisasi spesimen pengujian :
 - A. Spesimen pengujian Struktur Mikro menggunakan standart standart ASTM E112.

- B. Spesimen pengujian Kekerasan menggunakan standart ASTM E92.
 - C. Spesimen pengujian kekuatan Impact menggunakan standart ASTM E23.
4. Jumlah spesimen pengujian :
- A. Spesimen pengujian Kekerasan berjumlah 9 spesimen yang terdiri dari 3 variasi spesimen yaitu :
 - Variasi quenching air berjumlah 3 spesimen
 - Variasi quenching air garam berjumlah 3 spesimen
 - Variasi quenching oli berjumlah 3 spesimen
 - B. Spesimen pengujian Struktur Mikro berjumlah 3 spesimen yang terdiri dari 3 variasi spesimen yaitu :
 - Variasi quenching air berjumlah 1 spesimen
 - Variasi quenching air garam berjumlah 1 spesimen
 - Variasi quenching oli berjumlah 1 spesimen
 - C. Spesimen pengujian kekuatan Impact berjumlah 9 spesimen yang terdiri dari 3 variasi spesimen yaitu :
 - Variasi quenching air berjumlah 3 spesimen
 - Variasi quenching air garam berjumlah 3 spesimen
 - Variasi quenching oli berjumlah 3 spesimen

5. Variabel yang dipergunakan pada penelitian ini adalah :

- Variable bebas

Variable bebas, juga disebut sebagai variable independen, adalah variabel yang berdiri sendiri dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Variable yang digunakan pada penelitian ini yaitu variasi media pendingin:

- a.) Air
- b.) Air Garam
- c.) Oli

- Variable Tetap

- a.) Uji Struktur Mikro
- b.) Uji Kekerasan
- c.) Uji Kekuatan Impact

Pengolahan data menggunakan metode kuantitatif, dengan melakukan analisa data nilai hasil pengujian Struktur Mikro, Kekerasan dan Kekuatan *Impact* yang kemudian diolah menjadi informasi.

- Agung Widhi Kurniawan., Zarah Puspitaningtyas. 2016. *METODE PENELITIAN KUANTITATIF*. Yogyakarta : Pandiva Buku.
- Abdullah., Ma'ruf. 2015. *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF*. Yogyakarta : Aswaja Pressindo.
- Syahrums., Salim. 2012. *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF*. Bandung : Citapustaka Media.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi media pendingin pada proses *quenching* terhadap kekerasan baja AISI 4140.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi media pendingin pada proses *quenching* terhadap kekuatan *impact* baja AISI 4140.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi media pendingin pada proses *quenching* terhadap struktur mikro baja AISI 4140.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang efek media pendingin pada kekerasan, kekuatan *impact* dan struktur mikro baja AISI 4140 yang di-*quenching*
2. Memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja baja AISI 4140 pada aplikasi yang berbeda.
3. Menambah literatur yang dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan baja AISI 4140 dan proses perlakuan panasnya.
4. Meningkatkan pemahaman tentang pengaruh perlakuan panas pada baja AISI 4140 dan aplikasi *quenching* dalam industri.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini metode yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

1. Penentuan Variabel: Tentukan variabel yang akan diteliti, misalnya jenis media pendingin (air, minyak, atau air garam), suhu *quenching*, dan waktu *holding*.
2. Persiapan Bahan Uji: Siapkan bahan uji dalam bentuk baja AISI 4140 dengan ukuran dan bentuk yang sudah ditentukan.
3. Pemotongan dan Pengerjaan Awal: Potong bahan uji sesuai dengan ukuran yang diinginkan, kemudian lakukan pengerjaan awal seperti pengamplasan dan pengeboran lubang pengujian.
4. Perlakuan Panas: Lakukan perlakuan panas pada bahan uji dengan menggunakan *furnace* pada suhu 850° dan waktu holding 30 menit.
5. Proses *Quenching*: Setelah perlakuan panas, bahan uji diquenching dengan menggunakan jenis media pendingin yang berbeda-beda. Catat suhu pendingin dan waktu quenching untuk masing-masing media.
6. Pengujian Struktur Mikro: Setelah *quenching*, lakukan pengujian struktur mikro pada bahan uji menggunakan mikroskop optik. Catat jenis struktur mikro yang terbentuk pada masing-masing media pendingin.
7. Analisis Data: Analisis data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan metode statistik untuk menentukan pengaruh variasi media pada proses *quenching* terhadap sifat mekanik dan struktur mikro baja AISI 4140.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I mencakup beberapa komponen penting dalam penulisan, antara lain latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berfokus pada penjelasan mengenai teori-teori yang menjadi dasar dalam penelitian yang terkait dengan judul skripsi ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III berisi penjelasan mengenai rancangan metode penelitian yang akan digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi data yang diperoleh dari hasil pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisi kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil penelitian, yang diharapkan dapat menjadi referensi dan dasar untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar pustaka yang mencantumkan semua sumber referensi yang digunakan dalam penelitian, baik dalam bentuk buku, jurnal, makalah, atau sumber-sumber lainnya. Tujuan dari bab ini adalah untuk memberikan rujukan kepada pembaca mengenai literatur yang menjadi dasar atau acuan dalam penelitian yang dilakukan.

LAMPIRAN

Berisi tentang dokumen tambahan yang dilampirkan pada bagian akhir dari naskah skripsi.