

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja merupakan logam paduan antara besi dengan elemen lainnya salah satunya adalah karbon. Karena baja memiliki berbagai tingkat kekerasan yang bergantung pada kadar karbon dalam baja tersebut maka manusia sering menggunakannya untuk dijadikan beberapa produk. Misalnya pada alat perkakas, komponen otomotif dan lain-lain. Kadar karbon dikelompokkan menjadi tiga, yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang dan baja karbon tinggi.

Baja karbon rendah biasanya mengandung karbon kurang dari 0,25 % berat dan sangat sulit untuk dilakukan proses perlakuan panas karena martensit tidak akan terbentuk. Konsekuensinya baja karbon rendah memiliki keuletan (*ductility*) dan ketangguhan (*toughness*) yang tinggi. Struktur mikro terdiri dari ferit dan sedikit perlit, sertamemiliki sifat mampu mesin (*machinability*) yang baik, dan mampu las (*weldability*) yang baik. Baja karbon dapat digunakan dengan baik bila kekuatan dan syarat teknis lainnya tidak terlalu besar. Baja karbon sedang mengandung karbon dengan konsentrasi antara 0,2 % - 0,5 % beratnya. Paduan ini dapat diproses perlakuan panas dengan cara austenizing, celup cepat (*quenching*) yang diikuti dengan tempering untuk memperbaiki sifat-sifat mekaniknya. Baja karbon sedang ini memiliki mampu keras yang rendah, sehingga untuk mendapatkan hasil perlakuan panas yang baik hanya dapat dilakukan untuk benda yang tipis dan laju pendinginan yang cepat.

Penambahan crom (Cr), nikel (Ni) dan molibdenum (Mo) akan menaikkan kemampuannya untuk dapat diproses perlakuan panas. Baja karbon sedang banyak dipakai pada roda rel kereta api, roda gigi, dan komponen mesin lainnya serta komponen struktur yang mensyaratkan kombinasi dari kekuatan, ketahanan terhadap gesekan dan ketangguhan yang tinggi. Baja karbon tinggi biasanya mengandung karbon antara 0,6 % - 1,4 % beratnya, memiliki sifat yang paling keras, paling kuat dan keuletan yang paling rendah di antara baja plain carbon lainnya. Baja ini biasanya

dipakai setelah mengalami proses pengerasan dan temper, secara khusus pada penggunaan ketahanan gesek yang tinggi, dan pisau potong (*cutting tools*). Alat-alat potong dan cetakan baja (*dies & mould steel*) biasanya terbuat dari baja karbon tinggi dengan penambahan unsur lain seperti krom, vanadium, tungsten dan molibdenum sehingga menjadikannya sangat keras dan kuat serta memiliki ketahanan terhadap gesekan yang tinggi. (Manurung, V.A.T., Wibowo, Y.T.J., dan Baskoro, S.Y. 2020).

Penggunaan besi dan baja pada masa modern ini meningkat pesat sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Besi dan baja memegang peranan penting bagi perkembangan ekonomi serta merupakan jantung industri logam berat dalam sebuah negara yang seringkali ditemui pada bidang industri maupun konstruksi (Schonmetz & Gruber, 1994). Contohnya pada industri otomotif. Komponen otomotif banyak menggunakan bahan dari baja karbon sedang yaitu baja paduan AISI 1052. Dikarenakan butuh kekuatan tahan aus pada part tersebut. Proses perlakuan panas adalah proses pemanasan dan pengaturan kecepatan pendinginan pada sebuah baja dengan tujuan utama untuk mengubah sifat mekanik dari baja tersebut. Baja yang di *heat treatment* akan berubah sifat mekaniknya dari 2 segi kekerasan, ketanguhan sertakeuletan tergantung dari metode yang digunakan untuk baja tersebut. Ini dilakukan selain merubah sifat baja juga otomatis dapat menghemat biaya *maintenance* apalagi pengeluaran biaya untuk membeli *sparepart* baru.

Mengkaji hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait baja AISI 1052 bahwa laju pendinginan berperan penting dalam pembentukan struktur mikro dan sifat mekanis. Hasil penelitian I Komang, dkk (2020) menyebutkan bahwa urutan media pendingin yang memberikan peningkatan nilai kekerasan tertinggi yaitu menggunakan media air garam, air, kemudian oli. Peningkatan kekerasan disebabkan terbentuknya struktur martensit pada baja yang diakibatkan dari pendinginan cepat. Pada pendinginan dengan media air garam dan air, laju pendinginan terjadi lebih cepat dibandingkan dengan media oli, namun terdapat kelemahan apabila menggunakan media pendingin air garam dan air, yaitu menyebabkan material menjadi getas.

Penelitian ini membahas tentang pengaruh perlakuan *surface hardening* dengan metode *carburizing* terhadap struktur mikro dan komposisi baja paduan AISI 1052 dengan menggunakan media pendingin Collant dan penahanan waktu 3,6, dan 9 jam.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dirumuskan permasalahan, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perlakuan panas *hardening* dengan metode *thermochemical carburizing* menggunakan temperatur 900°C, 800°C dan 700°C media pendingin air *coolant radiator* terhadap kedalaman kekerasan baja paduan AISI 1052?
2. Bagaimana pengaruh perlakuan panas *hardening* dengan metode *thermochemical carburizing* menggunakan temperatur 900°C, 800°C dan 700°C media pendingin air *coolant radiator* terhadap struktur mikro baja paduan AISI 1052?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengatasi batas dalam pembasahan permasalahan dalam penelitian ini, maka perlu dilakukan batasan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Spesimen pengujian menggunakan baja karbon 1052 kemudian dilakukan proses *surface hardening* dengan metode *thermochemical carburizing*.
2. Pembuatan spesimen pengujian dilakukan di Laboratorium Produksi Institut Teknologi Nasional Malang menggunakan mesin bubut.
3. Temperatur yang digunakan yaitu 900°C, 800°C dan 700°C dengan holding time selama 3 jam kemudian didinginkan dengan menggunakan media pendinginan air *coolant radiator*.
4. Variasi yang digunakan dalam penelitian yaitu sebelum perlakuan panas dan setelah perlakuan panas *hardening*.
5. Proses *surface hardening* dengan metode *thermochemical carburizing* dilaksanakan di Laboratorium Produksi Institut Teknologi Nasional Malang.

6. Pengujian struktur mikro dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang yang merujuk pada standar ASTM E407 dan metode perhitungan struktur mikro merujuk pada standar ASTM E562.
7. Pengujian Vickers untuk mendapat nilai kedalaman kekerasan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang yang merujuk pada standar ASTM E384.
8. Variabel yang digunakan pada penelitian ini:
 1. Variabel bebas (independent) merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan adanya variabel terikat (Sugiyono, 2008). Variabel bebas tersebut antara lain:
 - a. Jenis perlakuan panas, yaitu sebelum perlakuan panas dan setelah perlakuan panas *surface hardening* dengan metode *thermochemical carburizing*.
 2. Variabel terikat (dependent) merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat perubahan adanya variabel bebas (Sugiyono, 2008). Variabel terikat tersebut antara lain:
 - Stuktur Mikro
 - a. Sifat mekanis yaitu nilai kedalaman kekerasan.
Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas (independent) terhadap variabel terikat (dependent) tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2014). Variabel kontrol tersebut antara lain:
 - b. Material (grade, dimensi ukuran), yaitu baja paduan AISI 1052 dengan dimensi ASTM E384.
 - c. Temperature, yaitu 900°C, 800°C dan 700°C.
 - d. *Holding time*, yaitu 3 jam.
 - e. Media Pendingi, yaitu air *coolant radiator*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas hardening dengan metode *thermochemical carburizing* menggunakan temperatur 900°C, 800°C dan 700°C media pendingin air *coolant radiator* terhadap struktur mikro baja paduan AISI 1052.
2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan panas hardening dengan metode *thermochemical carburizing* menggunakan temperatur 900°C, 800°C dan 700°C media pendingin air *coolant radiator* terhadap kedalaman kekerasan baja paduan AISI 1052.

1.5 Hipotesis

Perlakuan panas dengan metode *thermochemical carburizing* menggunakan temperatur 900°C, 800°C dan 700°C media pendingin air *coolant radiator* mempengaruhi struktur mikro, dan kedalaman kekerasan.

1.6 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah pengetahuan bagi peneliti terkait penelitian perlakuan panas hardening dengan metode *thermochemical carburizing*.
2. Memberikan informasi mengenai optimasi perlakuan panas hardening dengan metode *thermochemical carburizing* dengan media pendingin air *coolant radiator* pada baja AISI 1050 untuk meningkatkan ketahanan aus dan struktur mikro.
3. Sebagai referensi media pendinginan yang sesuai bagi pembaca/peneliti di bidang rekayasa komponen permesinan untuk mendapatkan sifat baja yang sesuai.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian, meliputi:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Memaparkan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, hipotesis, manfaat penelitian, sistematika penulisan, serta diagram road map.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Memaparkan penjelasan tentang penelitian terdahulu yang relevan serta dasar teori mencakup perlakuan panas, struktur mikro, sifat mekanis, dari baja paduan AISI 1052 yang mendasari penelitian ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Menjabarkan rancangan penelitian yang akan dilakukan untuk memperoleh data-data yang berisi diagram alir penelitian serta penjelasan diagram alir penelitian.

4. BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Memaparkan uraian data hasil pengujian yang didapatkan selama proses penelitian serta analisa dan pembahasan hasil pengujian berdasarkan fakta penelitian yang telah dilakukan.

5. BAB V KESIMPULAN

Memaparkan ringkasan yang mencakup hal-hal yang diperoleh dari hasil penelitian.

6. DAFTAR PUSTAKA

Menyajikan sumber referensi berupa buku, jurnal, dan artikel yang digunakan dalam penelitian ini.

7. LAMPIRAN

Menyajikan data lampiran yang didapatkan selama penelitian.