

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Carburizing adalah proses perlakuan panas yang digunakan untuk meningkatkan kekerasan permukaan baja dengan meningkatkan kandungan karbon pada permukaannya. Proses ini sering digunakan dalam pembuatan komponen mesin yang membutuhkan kekerasan dan ketahanan aus yang tinggi. Salah satu metode yang digunakan dalam proses *carburizing* adalah penggunaan media karburasi, yang dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas proses tersebut. Selama proses ini, baja dipanaskan dalam lingkungan yang kaya akan karbon, seperti gas karbon monoksida, pada suhu tinggi. Karbon kemudian difusikan ke dalam permukaan baja, membentuk lapisan padat yang kaya akan karbon, yang disebut karbid. Baja yang telah mengalami proses *carburizing* memiliki permukaan yang lebih keras dan tahan aus dibandingkan dengan inti baja yang lebih lunak. Ini membuatnya cocok untuk aplikasi di mana kekerasan permukaan yang tinggi penting, seperti gigi roda gigi, poros, dan komponen mesin lainnya yang mengalami tekanan dan aus yang tinggi (Dermawan, Mustaqim, Shidiq, 2017).

Baja karbon seri AISI 1042 merupakan baja karbon menengah yang banyak sekali digunakan untuk pengaplikasian antara lain pembuatan peralatan perkakas, roda gigi, *crankshaft*, poros *propeller*, baling-baling kapal dan konstruksi umum karena mempunyai sifat mampu las dan dapat dikerjakan pada proses pemesinan dengan baik, menurut AISI (*American Iron and Steel Institute*) Kadar karbon dari baja AISI 1042 antara 0,40% - 0,47% sehingga bersifat lebih kuat dan keras, baja AISI 1042 termasuk baja karbon menengah. Dalam penerapannya konstruksi baja ini seringkali tidak dapat dihindari proses penyambungan logam, atau yang sering disebut dengan pengelasan. Hal ini mempunyai peranan penting dalam rekayasa dan reparasi atau perbaikan logam (AKR Marasabessy, 2022).

Teknologi *fluidized bed* saat ini telah dimanfaatkan untuk proses perlakuan termokimia gas dalam menghasilkan kekerasan permukaan baja. Serbuk alumina dimanfaatkan sebagai media pada teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan transfer panas dari dinding dapur menuju ke spesimen baja dengan demikian akan menghasilkan peningkatan kualitas kekerasan permukaan. Namun kualitas

pengerasan permukaan sangat ditentukan oleh paduan dari baja tersebut. Perbedaan unsur paduan bahan akan menghasilkan lapisan pasif yang berbeda pada permukaan masing-masing bahan tersebut sehingga tentunya akan mempengaruhi perbedaan transfer panas dipermukaan specimen (W Sujana 2016).

Temperatur dan *holding time* merupakan dua faktor utama yang mempengaruhi efisiensi dan hasil dari proses *carburizing*. Temperatur yang tinggi dapat mempercepat proses difusi karbon ke dalam baja, sedangkan *holding time* yang lebih lama dapat memastikan distribusi karbon yang merata di seluruh permukaan baja. Penelitian mengenai pengaruh *carburizing* baja AISI 1042 menggunakan media serbuk alumina pada suhu 800°C dengan variasi *holding time*. *Carburizing* adalah proses perlakuan panas yang bertujuan untuk meningkatkan kekerasan permukaan baja dengan menambahkan karbon pada permukaan logam. Pemilihan serbuk alumina sebagai media *carburizing* mungkin dilakukan karena keberadaan Aluminium oksida berperan penting dalam ketahanan logam terhadap perkaratan dengan udara. Pada suhu 800°C, ini merupakan suhu yang relatif tinggi yang bisa untuk proses *carburizing* karena memungkinkan karbon dari media *carburizing* untuk menembus permukaan baja dengan cepat (Azhari, 2018). Variasi *holding time* (waktu penahanan) juga penting karena memengaruhi seberapa dalam karbon dapat menembus ke dalam permukaan baja. Dengan meningkatkan *holding time*, mungkin akan terjadi peningkatan dalam penyerapan karbon, namun terlalu lama *holding time* juga dapat menyebabkan efek samping seperti *dekarburization* atau pembentukan lapisan karbon yang terlalu tebal.

Analisis pengaruh *carburizing* baja AISI 1042 menggunakan media serbuk alumina pada temperatur 800°C dengan variasi *holding time* menjadi penting untuk memahami pengaruh parameter-proses terhadap kekerasan permukaan dan ketahanan aus baja tersebut. Dengan memahami hubungan antara variabel-variabel tersebut, dapat dikembangkan parameter-proses yang optimal untuk mencapai sifat-sifat mekanis yang diinginkan pada komponen-komponen yang dibuat dari baja AISI 1042.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh proses *carburizing* pada baja AISI 1042 menggunakan media serbuk alumina pada suhu 800°C dengan variasi *holding time* terhadap kekuatan tarik?
2. Bagaimana pengaruh proses *carburizing* pada baja AISI 1042 menggunakan media serbuk alumina pada suhu 800°C dengan variasi *holding time* terhadap kekerasan permukaan?
3. Bagaimana pengaruh proses *carburizing* pada baja AISI 1042 menggunakan media serbuk alumina pada suhu 800°C dengan variasi *holding time* terhadap struktur mikro?

1.3 Batasan masalah

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

1. Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah material baja AISI 1042
2. Pengujian yang dilakukan sebagai berikut :
 - Pengujian kekerasan permukaan dilakukan di Laboratorium Material Institut Teknologi Nasional Malang.
 - Pengujian kekuatan Tarik dilakukan di Laboratorium Material Institut Teknologi Nasional Malang.
 - Pengujian mikro struktur dilakukan di Laboratorium Material Universitas Merdeka Malang.
3. Standarisasi spesimen pengujian
 - Spesimen uji kekerasan permukaan E92
 - Spesimen uji kekuatan Tarik menggunakan standar ASTM E8
 - Spesimen uji mikro struktur menggunakan standar ASTM E407
4. Pembuatan specimen uji dilakukan di Laboratorium Metalurgi
5. Temperatur yang digunakan yaitu 800°
6. Proses *Carburizing* dilaksanakan di Laboratorium Material Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Variabel yang digunakan pada penelitian ini :
 - a. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan adanya variabel terikat (Sugiyono, 2008).

Variabel bebas tersebut antara lain :

- *Holding time carburizing : Holding Time 30 Menit, Holding Time 60 Menit, Holding Time 90 Menit.*

b. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat perubahan adanya variabel bebas (Sugiyono, 2008). Variabel terikat tersebut antara lain:

- Kekerasan Vickers
- Kekuatan Tarik
- Struktur Mikro

c. Variabel terkontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti (Sugiyono, 2014).

Variabel terkontrol tersebut antara lain:

- Baja AISI 1042
- Media Penyalur Panas (Serbuk Alumina) pada *Fluidized Bed Furnace*
- Media *Quenching Air*
- Temperature *carburizing* 800°C

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh perlakuan panas dengan metode carburizing menggunakan serbuk alumina temperatur 800°C dengan media pendingin air terhadap nilai kekerasan permukaan baja AISI 1042.
2. Mengetahui pengaruh perlakuan panas dengan metode carburizing menggunakan serbuk alumina temperatur 800°C dengan media pendingin air terhadap kekuatan Tarik baja AISI 1042.
3. Mempelajari struktur mikro dari baja AISI 1042.
4. Mahasiswa mampu menjelaskan pengaruh yang terjadi pada proses *Carburizing* di kemudian hari.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain :

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai media pengaplikasian ilmu pembelajaran.
2. Dapat digunakan sebagai bahan industri dengan kualitas yang sudah teruji.
3. Mampu menjelaskan tentang proses *surface hardening*.
4. Menambah wawasan, ilmu pengetahuan, serta pengalaman pada bidang Material bahan kepada pembaca.
5. Dapat mengetahui kandungan karbon yang didapat setelah proses penelitian dilakukan.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam menyusun skripsi ini penulis memperoleh data dengan menggunakan metode – metode sebagai berikut :

1. Metode Observasi Yaitu metode pengumpulan data langsung dengan mendatangi laboratorium metalurgi pengujian di ITN Malang. Dalam metode ini penulis melihat cara perlakuan panas berupa hardening dengan metode *carburizing* serta bagaimana cara penggunaan dapur fluidised bed dengan baik.
2. Metode Wawancara Yaitu metode pengumpulan data dengan cara tanya - jawab secara langsung dengan dosen pembimbing dan juga asisten laboratorium mengenai proses *hardening* yang akan dilakukan pada penelitian ini.
3. Metode Kepustakaan Yaitu metode pengumpulan data yang diambil dari jurnal, modul dan juga penelitian yang sebelumnya sudah pernah dilakukan. Dengan metode ini dapat menunjang data-data yang didapat agar lebih spesifik.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan ini disusun sebagai berikut :

A. BAB I : PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

B. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab II menjelaskan tentang teori – teori yang digunakan dalam pengambilan judul skripsi ini.

C. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan tentang rancangan metode penelitian yang akan dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang diinginkan.

D. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV merupakan perolehan data dari hasil pembahasan yang telah dilakukan penelitian.

E. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V menguraikan kesimpulan dan saran – saran yang diperoleh dari hasil penelitian, agar dapat digunakan sebagai bahan penelitian berikut.

F. DAFTAR PUSTAKA

G. LAMPIRAN