

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan produksi manufaktur saat ini semakin canggih sejalan dengan kemajuan zaman dan teknologi. Kemajuan pesat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi memungkinkan industri-industri untuk menghasilkan produk baru yang lebih inovatif, yang pada gilirannya mendorong kemunculan penemuan baru dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Industri-industri di sekitar kita tidak dapat dipisahkan dari penggunaan logam, terutama baja, yang jelas terlihat dari banyaknya penggunaan baja dalam berbagai sektor industri. Logam memiliki sifat yang sangat berharga dalam industri karena keuletannya serta kemampuannya sebagai konduktor baik untuk listrik maupun panas. Dalam perkembangan teknologi yang pesat, pemanfaatan logam tetap menjadi kebutuhan yang sangat penting. Hingga saat ini, belum ada pengganti logam sebagai komponen utama dalam rekayasa industri dan teknologi.

Baja adalah sejenis logam paduan yang terdiri dari besi sebagai unsur utama dan karbon sebagai unsur paduan utamanya. Kandungan karbon dalam baja berkisar antara 0,2% hingga 2,1% berdasarkan tingkatannya. Karbon berfungsi sebagai unsur penguat dalam baja dengan cara mencegah dislokasi bergeser pada struktur kristal atom besi. Selain karbon, biasanya logam paduan baja juga ditambahkan dengan unsur lain seperti mangan, krom, vanadium, dan tungsten. Kandungan unsur-unsur ini secara signifikan mempengaruhi sifat-sifat mekanik baja. Namun, dalam beberapa kasus, sifat-sifat yang diinginkan dalam pemanfaatan baja mungkin tidak tercapai secara optimal. Oleh karena itu, salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencapai sifat-sifat yang diinginkan adalah dengan menggunakan *heat treatment*.

Perlakuan panas adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengubah karakteristik suatu bahan, dan merupakan metode yang relatif sederhana dan efisien. Dengan metode ini, sifat mekanik dari bahan, seperti kekerasan,

keuletan, dan ketangguhan, dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan pada logam. Salah satu metode dalam perlakuan panas yang termasuk di dalamnya adalah proses karburisasi.

Carburizing merupakan sebuah metode di mana kandungan karbon (C) ditambahkan pada permukaan baja dengan memanaskan baja pada suhu austenit. Tujuan dari proses *carburizing* adalah untuk meningkatkan ketahanan aus dan karakteristik kelelahan dengan meningkatkan kekerasan permukaan logam. Untuk melakukan proses *carburizing* ini, digunakanlah alat *fluidised bed furnace*, yang merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan perlakuan termokimia gas untuk menghasilkan kekerasan pada permukaan baja.

Dalam studi ini, tujuan peneliti adalah untuk mengungkapkan hasil dari eksperimen yang melibatkan variasi media *carburizing* pasir alumina, arang batok kelapa dengan limbah toner *fotocopy*, dan arang batok kelapa dengan toner *fotocopy* baru. Penelitian ini fokus pada kombinasi perlakuan *surface hardening* yang dilakukan pada baja paduan rendah AISI 4140. Referensi yang dikumpulkan dari jurnal-jurnal yang ada menunjukkan bahwa informasi tentang kombinasi perlakuan ini masih terbatas atau bahkan mungkin belum ada.

Untuk memperoleh informasi tentang hasil dari kombinasi perlakuan *surface hardening*, perlu dilakukan serangkaian pengujian yang meliputi uji kekerasan *Mikro Vickers*, uji keausan *pin on disc*, dan analisis mikrostruktur menggunakan SEM-EDX. Melalui ketiga jenis pengujian ini, gambar dan data akan diperoleh untuk menentukan apakah terbentuk lapisan dan untuk mengetahui jumlah karbon yang terkandung dalam material utama. Selanjutnya, data dan gambar tersebut akan dianalisis dan dibahas dalam rangka menyelesaikan penelitian ini.

Banyak penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh para peneliti untuk mengkaji pengerasan permukaan menggunakan variasi variabel bebas, variabel kontrol, dan variabel yang berbeda. Oleh karena itu, sebagai penulis, saya tertarik untuk melakukan penelitian yang berbeda dari penelitian sebelumnya guna memperoleh pemahaman yang lebih luas. Saya berharap

karya ini dapat memberikan kontribusi dalam memperluas teori dan meningkatkan pengetahuan tentang pengerasan permukaan dan material.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi media *carburizing* terhadap nilai kekerasan pada proses *carburizing* Baja AISI 4140 di temperatur suhu 800°C?
2. Bagaimana pengaruh variasi media *carburizing* terhadap nilai keausan pada proses *carburizing* Baja AISI 4140 di temperatur suhu 800°C?
3. Bagaimana pengaruh variasi media *carburizing* terhadap hasil SEM-EDX pada proses *carburizing* Baja AISI 4140 di temperatur suhu 800°C?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari pembahasan diatas didapatkan tujuan penelitian adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi media *carburizing* terhadap keausan pada proses *carburizing* Baja AISI 4140 di temperatur suhu 800°C dalam bentuk nilai kekerasan dari hasil uji Microvikers.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi media *carburizing* terhadap keausan pada proses *carburizing* Baja AISI 4140 di temperatur suhu 800°C dalam bentuk berat yang hilang, laju keausan, serta volume berat yang hilang.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi media *carburizing* terhadap keausan pada proses *carburizing* Baja AISI 4140 di temperatur suhu 800°C dalam bentuk foto lapisan dan komposisi baja hasil uji SEM-EDX.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas dan fokus maka ruang lingkup permasalahan perlu dibatasi guna menghindari pembahasan sebagai berikut :

1. Sampel pengujian menggunakan raw material baja AISI 4140 dari toko resmi baja yang memiliki *Mill Certificate*.

2. Tempat pembuatan sampel dilakukan di bengkel bubut 29, Tasikmadu Kec. Lowokwaru, Kota Malang dan Laboratorium Manufaktur, Program Studi Teknik Mesin S1, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Standar pembuatan sampel untuk pengujian keausan dimensi spesimen uji mengacu pada standar ASTM (*American Society For Testing Material*) G99, Pengujian kekerasan dimensi spesimen mengacu ASTM E92, dan Pengujian SEM-EDX dimensi spesimen mengacu pada standar ASTM F1372.
4. Proses yang digunakan adalah proses *carburizing* menggunakan *fluized bed furnace*.
5. Pengujian yang digunakan adalah uji keausan *pin on disc*, uji kekerasan *Micro vikers* dan Uji struktur mikro SEM-EDX.
6. Proses *quenching* menggunakan air.
7. Penggunaan temperatur pemanasan pada proses *carburizing* 800°C
8. Waktu penahanan *carburizing* 60 menit
9. Media *Carburizing* yang digunakan pasir alumina, serbuk *fotocopy* baru+ arang, dan limbah serbuk *fotocopy*+arang.
10. Tempat pengujian sampel untuk pengujian keausan serta pengambilan data dilakukan di Laboratorium Material, Program Studi Teknik Mesin S1, Institut Teknologi Nasional Malang. Untuk pengujian kekerasan serta pengambilan data dilakukan di Laboratorium Material, Politeknik Negeri Malang. dan untuk pengujian mikrostruktur serta pengambilan dilakukan di Laboratorium BioSains Universitas Brawijaya Malang.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh variasi tekanan media *carburizing* pada proses *carburizing* terhadap baja AISI 4140, terutama dalam hal uji keausan, uji kekerasan dan struktur mikro.
2. Menambah wawasan tentang penggunaan limbah bekas *fotocopy*, sehingga dapat meningkatkan kekerasan Baja AISI 4140.

3. Menambah pemahaman tentang metode gas *carburizing* dalam proses *carburizing*, yang dapat membantu dalam pengembangan teknologi pengerasan baja lebih efisien.
4. Hasil penelitian dapat dijadikan dasar untuk penelitian lebih lanjut terkait pengembangan material yang lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Berisikan landasan teori dan studi literatur yang mendukung pembahasan tentang penelitian yang dilakukan.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Berisikan tentang metode yang digunakan untuk mencapai hasil yang diinginkan dalam penelitian.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil dan pembahasan yang diperoleh dari penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan dari hasil dan pembahasan serta memberikan saran untuk peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang literatur atau refrensi yang digunakan penulis.

LAMPIRAN

Berisikan beberapa hal yang mendukung peneliti.