

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada masa kini, logam merupakan salah satu material yang banyak digunakan diberbagai bidang kehidupan manusia, terutama dalam bidang konstruksi dan industri. Dalam bidang konstruksi logam dimanfaatkan sebagai fondasi bangunan. Sedangkan dalam bidang industri logam dimanfaatkan sebagai material dasar untuk konstruksi mesin, konstruksi alat berat, serat konstruksi berbagai moda transportasi, baik darat, laut maupun udara.

Baja merupakan material paduan logam yang tersusun dari besi sebagai unsur utama dan karbon sebagai unsur penguat. Kandungan utama dalam baja adalah Besi (Fe) dengan kadar 97% dan Karbon (C) dengan kadar 0,2% hingga 2,1%, serta unsur paduan lainnya seperti Mangan (Mn), Krom (Cr), Vanadium (V), Nikel (Ni), Silikon (Si), Tembaga (Cu), Sulfur (S), Fosfor (P) dan lainnya dengan jumlah yang dibatasi dan berbeda-beda (Riadi, 2019).

Kandungan yang terdapat dalam baja tersebut mempengaruhi sifat-sifat baja seperti kekerasan, ketangguhan, keuletan, dan lain sebagainya, yang dimaksimalkan dalam pengaplikasian baja tersebut. Namun, dalam proses pemanfaatan baja, ada sifat-sifat unggul yang diperlukan tetapi tidak dimiliki atau tidak cukup baik dalam baja tertentu. Untuk mendapatkan sifat unggul tersebut, salah satu cara yang dapat digunakan adalah proses *heat treatment*.

Heat treatment atau perlakuan panas merupakan salah satu metode untuk mengubah sifat mekanik dari baja, Metode perlakuan panas ini dapat dilakukan dengan cukup mudah dan dengan biaya yang rendah karena tidak memerlukan adanya pemaduan unsur logam. Perlakuan panas yang dilakukan pada baja akan mengubah sifat mekaniknya dari segi kekerasan, keuletan, ketangguhan tergantung dari metode yang diaplikasikan pada baja,

Dalam proses perlakuan panas, salah satu alat yang paling umum digunakan adalah *furnace*, dimana *furnace* berfungsi untuk memanaskan material. Dalam penelitian kali ini, penulis menggunakan *fluidized bed furnace*. Teknologi *Fluidized Bed* saat ini telah dimanfaatkan untuk proses perlakuan termokimia gas dalam

menghasilkan kekerasan permukaan baja dan besi cor. Serbuk alumina dimanfaatkan sebagai media pada teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan transfer panas dari dinding dapur menuju ke spesimen dengan demikian akan menghasilkan peningkatan kualitas pengeras permukaan. *Carburizing* atau karburisasi merupakan salah satu bentuk metode yang termasuk dalam perlakuan panas, yang juga memanfaatkan teknologi *fluidized bed furnace*.

Karburisasi merupakan proses penambahan unsur karbon (C) pada baja melalui proses pemanasan pada suhu austenitnya. Karbon yang ditambahkan ke dalam material ini, pada umumnya didapatkan melalui serbuk alumina, namun pada penelitian ini, penulis memanfaatkan campuran antara arang batok kelapa dan limbah serbuk *fotocopy* sebagai pengganti serbuk alumina. Pemanfaatan arang batok kelapa dan limbah serbuk *fotocopy* ini didasari oleh kemungkinan adanya kandungan karbon aktif yang diduga dapat menjadi alternatif pengganti serbuk alumina. Selain karena kandungannya, pemanfaatan ini juga bertujuan untuk mengurangi limbah yang dihasilkan dalam proses *fotocopy*.

Proses karburisasi ini dipengaruhi oleh temperatur yang digunakan serta lama waktu penahanan. Pada umumnya ada 4 macam metode karburisasi berdasarkan medianya, antara lain karburisasi padat (*pack carburizing*), karburisasi cair (*liquid carburizing*), karburisasi gas (*gas carburizing*), dan karburisasi pasta (*paste carburizing*). Dalam penelitian kali ini, penulis akan berfokus pada karburisasi gas. Karburisasi gas merupakan proses karburisasi yang menggunakan bahan karbon berwujud gas.

Tujuan dari karburisasi adalah meningkatkan kekerasan material, salah satu pengaplikasian yang kaitannya dengan kekerasan material adalah keausan. Dengan meningkatkan kekerasan material, keausan material pun bisa diminimalisir atau bisa dikatakan ketahanan aus dari material tersebut meningkat.

Keausan adalah perubahan dimensi material yang disebabkan perpindahan permukaan material akibat pengikisan sebagai hasil dari aksi mekanik, hal ini terjadi pada komponen-komponen yang bagian permukaannya saling bergesekan dalam gerak meluncur (Hamzah dan Iqbal, 2008, dalam Faraq, 1997).

Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul **“KARAKTERISASI PROSES KARBURISASI BAJA AISI 1050**

MENGGUNAKAN LIMBAH SERBUK *FOTOCOPY* ARANG BATOK KELAPA PADA TEMPERATUR 700°C TERHADAP VARIASI LAJU ALIRAN GAS”, Dengan penelitian ini, penulis ingin mengetahui bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas LPG pada proses karburisasi berpengaruh pada ketahanan aus, struktur mikro, dan kekerasan material Baja AISI 1050 yang sudah dipanaskan pada suhu 700°C, dengan melakukan penelitian dan pengujian berupa uji keausan menggunakan alat *pin on disc*, uji kekerasan dengan pengujian kekerasan *Microvickers*, dan uji struktur mikro menggunakan uji SEM-EDX / SEM-EDS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, rumusan masalah yang akan dikaji penulis dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas LPG terhadap keausan pada proses *carburizing* Baja AISI 1050 di temperatur 700°C?
2. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas LPG terhadap kekerasan pada proses *carburizing* Baja AISI 1050 di temperatur 700°C?
3. Bagaimana pengaruh variasi laju aliran gas LPG terhadap struktur mikro pada proses *carburizing* Baja AISI 1050 di temperatur 700°C?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi laju aliran gas LPG terhadap keausan pada proses *carburizing* Baja AISI 1050 di temperature 700°C dalam bentuk berat yang hilang, laju keausan, serta volume berat yang hilang.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi laju aliran gas LPG terhadap kekerasan pada proses *carburizing* Baja AISI 1050 di temperature 700°C dalam bentuk nilai kekerasan dari hasil uji *Microvickers*.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi laju aliran gas LPG terhadap struktur mikro pada proses *carburizing* Baja AISI 1050 di temperature 700°C dalam bentuk foto lapisan dan komposisi baja hasil uji SEM-EDX / SEM-EDS.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Baja yang digunakan sebagai spesimen adalah Baja AISI 1050 yang memiliki *Mill Certificate*.
2. Spesimen dibuat di BBPPMPV-BOE Jl. Teluk Mandar, Arjosari, Kec. Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur.
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 D1002.
4. Proses yang digunakan adalah proses *carburizing* menggunakan *fluidized bed furnace*.
5. Media *carburizing* yang digunakan adalah arang batok kelapa dan serbuk limbah fotocopy.
6. Temperatur yang digunakan adalah 700°C
7. Waktu penahanan *carburizing* 60 menit
8. Media *quenching* yang digunakan adalah air
9. Pengujian yang digunakan adalah uji keausan *pin on disc*, uji kekerasan *Microvickers*, dan uji SEM-EDX / SEM-EDS
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 terkait pengaruh variasi laju aliran gas pada proses *carburizing* baja AISI 1050 terhadap kekerasan, ketahanan aus, serta

struktur mikronya.

2. Memberikan wawasan terkait pemanfaatan limbah serbuk *fotocopy* dalam proses *carburizing*.
3. Meningkatkan pemahaman terkait metode *gas carburizing* sebagai alternatif dalam pengembangan teknologi untuk meningkatkan kekerasan baja.
4. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian lebih lanjut berkaitan dengan 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 referensi yang digunakan penulis.

LAMPIRAN

Berisikan beberapa hal yang mendukung peneliti.