

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri baja merupakan salah satu pilar penting dalam pengembangan berbagai sektor, mulai dari infrastruktur seperti pembangunan jembatan serta industri manufaktur, otomotif dan transportasi. Menurut *World Steel Association*, produksi baja mentah di dunia mencapai 1,85 miliar ton pada tahun 2023. Produksi baja dunia dipimpin oleh China, yang memproduksi 1 miliar ton baja atau sekitar 54% dari total produksi dunia. Di Indonesia, menurut Asosiasi Industri Besi dan Baja Indonesia (IISIA), konsumsi baja nasional mencapai 17,4 juta ton pada tahun 2023. Angka ini menunjukkan peningkatan sebesar 4,82% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang tercatat sebanyak 16,6 juta ton.

Baja merupakan jenis logam yang paling sering digunakan untuk pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari. Baja memiliki berbagai macam sifat yang sangat bervariasi dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat (Darmanto,2006). Proses perlakuan permukaan pada baja merupakan salah satu langkah yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas material baja, terutama dalam hal ketahanan terhadap keausan, kekerasan, dan daya tahan terhadap beban mekanis. Baja sebagai bahan material yang banyak digunakan dalam industri memiliki berbagai macam sifat mekanik yang sangat bergantung pada proses perlakuannya. Baja karbon rendah (low carbon steel) adalah material yang

banyak digunakan untuk konstruksi umum karena baja karbon rendah mempunyai keuletan yang tinggi, tetapi kekerasannya rendah dan tidak tahan aus. Baja karbon rendah merupakan logam yang mudah terserang oleh korosi, seperti halnya baja ST 37 (Nitha et al., 2022).

Salah satu metode perlakuan permukaan yang paling banyak digunakan dalam industri adalah *pack carburizing*. Proses *pack carburizing* adalah salah satu jenis proses karburisasi di mana baja dipanaskan dalam atmosfer karbon padat yang mengandung karbon aktif. Dalam proses ini, karbon akan difusikan ke permukaan baja dan menghasilkan lapisan karbon yang lebih keras. Tujuan dari proses ini yaitu untuk meningkatkan kekerasan dari material, tetapi tetap memiliki ketangguhan yang baik (Nitha et al., 2022).

Proses *carburizing* tidak dapat merubah komposisi karbon secara menyeluruh dari baja yang diproses tetapi pada daerah kulit atau permukaan baja akan berubah secara signifikan. Pada proses ini, permukaan baja akan mengalami karburasi. Proses karburisasi ini biasanya dilakukan dengan menggunakan berbagai bahan karbon, seperti arang, kokas, atau bahan-bahan karbon lainnya yang dapat melepaskan karbon ketika dipanaskan. Pemanasan baja yang terlalu lama dalam dapur dapat menyebabkan hilangnya unsur karbon pada permukaannya yang akan mengakibatkan baja mengalami dekarburasi (Darmanto,2006).

Baja ST 37 adalah baja karbon rendah yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi struktural dan komponen mesin karena sifat kekuatan

tariknya yang baik dan kemudahannya dalam proses pembentukan. Namun, baja ST 37 memiliki ketahanan terhadap keausan yang relatif rendah yang berakibat pada menurunnya kualitas baja sehingga perlu dilakukan perlakuan lebih lanjut, seperti *pack carburizing* untuk meningkatkan kekerasan dan ketahanan permukaannya terhadap keausan (Hamzah & Iqbal, 2008). Meskipun baja ini memiliki banyak keunggulan dalam hal formabilitas dan kekuatan tarik, ketahanan baja ST 37 terhadap keausan sangat terbatas jika dibandingkan dengan baja dengan kadar karbon yang lebih tinggi. Oleh karena itu, perlakuan karburasi terhadap baja diharapkan dapat meningkatkan sifat-sifat asli mekanis baja seperti meningkatkan ketahanan aus karena permukaan benda kerja tinggi (Kirono & Amri, 2011).

Dalam proses *pack carburizing*, ada beberapa faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas lapisan karbon yang terbentuk, salah satunya adalah variasi waktu penahanan. Waktu penahanan merupakan durasi di mana baja dipanaskan dalam media karbon untuk memungkinkan karbon difusikan ke permukaan baja. Waktu penahanan yang lebih lama dapat menyebabkan penetrasi karbon yang lebih dalam untuk menghasilkan lapisan karbon yang lebih keras pada permukaan baja. Waktu penahanan yang terlalu lama dapat mempengaruhi sifat fisik dan sifat mekanik dari baja, di mana semakin lama holding time maka struktur baja akan semakin renggang yang dapat menurunkan ketangguhan baja (Nitha et al., 2022). Oleh karena itu, pemahaman mengenai pengaruh variasi waktu penahanan

dalam proses *pack carburizing* terhadap kualitas baja sangat penting untuk mendapatkan hasil yang optimal dari segi ketahanan terhadap keausan.

Penelitian mengenai variasi waktu penahanan dalam proses *pack carburizing* terhadap ketahanan keausan baja ST 37 belum banyak dilakukan, terutama dengan menggunakan arang cemara sebagai bahan karbon. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih fokus pada bahan karbon komersial lainnya, yang seringkali lebih mahal dan kurang ramah lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis pengaruh variasi waktu penahanan dalam proses *pack carburizing* yang menggunakan arang cemara terhadap keausan baja ST 37.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis berencana menggunakan arang cemara dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi waktu penahanan pada proses *pack carburizing* terhadap keausan baja ST 37.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu penahanan pada proses *pack carburizing* arang cemara temperatur 800°C terhadap keausan baja ST 37?
2. Berapa besar korelasi pengaruh variasi waktu penahanan pada *pack carburizing* arang cemara 800°C terhadap keausan baja ST 37?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui variasi waktu penahanan pada proses *pack carburizing* arang cemara temperatur 800°C terhadap keausan baja ST 37.
2. Untuk mengetahui besar korelasi pengaruh variasi waktu penahanan pada *pack carburizing* arang cemara 800°C terhadap keausan baja ST 37.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Material baja ST 37;
2. Persentase 90%ARC+10%NaCO₃;
3. Ukuran mesh 30;
4. Temperatur penelitian 800°C;
5. Waktu penahanan yang digunakan 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 150 menit;
6. Media pendingin (Air);
7. Pengujian mekanik keausan dengan metode abrasif.
8. Analisa data dengan metode korelasi.
9. Kecepatan putaran alat uji keausan 190 RPM.
10. Berat tekanan alat uji keausan 1kg.
11. Lama penekanan alat uji keausan 1 menit.
12. Kertas amplas grid 100.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai syarat menyelesaikan studi untuk gelar (S1) Teknik Mesin Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi keilmuan khususnya di bidang mesin dan seluruh disiplin keilmuan pada umumnya.
3. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi tambahan pengetahuan bagi peneliti dan pembaca tentang pengaruh holding time terhadap keausan Baja ST 37.