

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komponen-komponen mesin pada sektor industri, seperti *connecting rod* atau batang penghubung memiliki peran yang penting dalam kinerja mesin. *Connecting rod* sendiri adalah batang logam yang berfungsi untuk menyalurkan gerakan naik-turun piston menjadi gerakan putar pada poros engkol (*crankshaft*), sekaligus meneruskan gaya dari hasil pembakaran di ruang bakar menjadi gerakan rotasi. Jika terjadi suatu kerusakan pada komponen ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada mesin, bahkan bisa menyebabkan mesin jebol. Akibatnya industri tersebut akan menghadapi kerugian yang sangat besar. Kerusakan pada *connecting rod* dapat disebabkan oleh penggunaan mesin secara terus-menerus, modifikasi mesin melalui proses *bore up*, serta kondisi *crankshaft* yang sudah mengalami kelonggaran atau goyang. Kondisi tersebut menyebabkan komponen mesin menerima gaya gesek yang melebihi batas kemampuan kekerasannya, sehingga mengakibatkan terjadinya keausan pada komponen mesin.

Baja AISI 1045 merupakan salah satu jenis baja karbon sedang yang banyak dimanfaatkan karena memiliki kekuatan, keuletan, serta kemudahan dalam proses pembentukan yang lebih baik dibandingkan baja karbon rendah maupun baja karbon tinggi. Baja ini memiliki komposisi karbon berkisar antara 0,43–0,50% dengan komposisi kimia meliputi karbon (C), sebesar 0,40–0,45%, sulfur (S) maksimum 0,05%, fosfor (P) maksimum 0,04%, silikon (Si) sebesar 0,10–0,30%, mangan (Mn) sebesar 0,60–0,90%, dan molibdenum (Mo) sebesar 0,25%. Selain itu, unsur tembaga (Cu), aluminium (Al), kromium (Cr), dan nikel (Ni) merupakan unsur tambahan yang berperan dalam meningkatkan sifat mekanis baja (Pramono, 2011). Baja AISI 1045 banyak digunakan sebagai material komponen mesin, salah satunya *connecting rod* pada kendaraan roda dua yang selama pengoperasiannya sering menerima tekanan dan gesekan. Untuk meningkatkan ketahanan terhadap keausan serta kekuatan komponen mesin akibat tegangan gesek, dapat diterapkan berbagai metode, salah satunya melalui proses perlakuan panas (*heat treatment*). *Heat treatment* merupakan proses yang

bertujuan untuk mengubah struktur mikro material dengan memanaskan material pada temperatur tertentu dengan jangka waktu tertentu, kemudian mendinginkannya menggunakan media pendingin, seperti air yang memiliki laju atau kemampuan pendinginan yang berbeda-beda.

Proses perlakuan pans dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanik baja, seperti ketangguhan, kekerasan, dan kekuatan tarik. Didalam proses *heat treatment* wajib memperhatikan bagaimana cara pemanasan dan penentuan laju pendingin supaya menerima sifat bahan yang diinginkan. pada proses *heat treatment* memiliki beberapa metode salah satunya adalah *quenching* dimana perlakuan panas dengan media pendingin yang cepat pada baja. Media *quenching* sangat berpengaruh pada keberhasilan pada proses *quenching* (Sukarno et al., 2024). Keberhasilan proses quenching dalam perlakuan panas sangat dipengaruhi oleh pemilihan temperatur pemanasan serta jenis media pendingin yang digunakan, sehingga data yang diperoleh lebih optimal.

Temperatur saat proses perlakuan panas berpengaruh terhadap tingkat kekerasan serta struktur mikro suatu material. Ketika baja dipanaskan hingga mencapai temperatur austenit selanjutnya didinginkan secara cepat melalui proses *quenching*, akan terbentuk fasa austenit yang merupakan larutan padat karbon di dalam baja. Selanjutnya, selama proses pendinginan, fasa austenit tersebut akan bertransformasi menjadi martensit. Semakin sempurna pembentukan struktur martensit, maka semakin besar pula peningkatan kekuatan dan perubahan struktur mikro material yang dihasilkan. Pembentukan martensit secara optimal sangat dipengaruhi oleh laju pendinginan, sedangkan laju pendinginan ditentukan pada jenis media pendingin yang digunakan, karena setiap media memiliki karakteristik pendinginan yang berbeda-beda (Nugroho et al., 2019). Salah satu media pendingin yang sering digunakan adalah air. Dibandingkan dengan oli, media pendingin jenis air mampu menghasilkan tingkat kekerasan yang lebih tinggi karena memiliki densitas yang lebih besar sehingga laju pendinginannya berlangsung lebih cepat. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap peningkatan nilai kekerasan material setelah proses *quenching* (Nota et al., 2025).

Berdasarkan penelitian yang dilaporkan oleh (Sukarno et al., 2024) menunjukkan bahwa baja aisi 1045 yang telah dilakukan *heat treatment* pada variasi temperatur 750, 800 dan 850 °C dengan media pendingin oli menghasilkan nilai kekerasan 7,57; 22,03 dan 26,80 HRC. Selain itu, *heat treatment* ST42 pada variasi temperatur 825; 875 dan 925 °C dengan media pendingin air menghasilkan nilai kekerasan sebesar 68,5; 74,3 dan 70,7 HRC (Nafi dan Santoso, 2023). Hal tersebut menunjukkan bahwa quenching dengan temperatur yang optimal, akan mendapatkan hasil logam yang tidak mudah patah. Hal ini memberikan makna bahwa pengaturan suhu maupun proses produksi yang sesuai dengan standart, perlu menjadi acuan dalam setiap kegiatan *quenching*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi temperatur pada proses *heat treatment* dengan menggunakan media pendingin air terhadap peningkatan sifat kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1045. Variasi temperatur yang diterapkan dalam penelitian ini adalah 800, 850, dan 900 °C. Setelah proses *heat treatment* selesai dilakukan, material diuji menggunakan uji kekerasan Rockwell untuk mengetahui perubahan nilai kekerasan, serta dilakukan analisis struktur mikro guna mengamati perubahan mikrostruktur yang terjadi pada material.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti merumuskan masalah penelitian dalam bentuk pertanyaan, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh *heat treatment* Baja AISI 1045 terhadap sifat kekerasan yang dihasilkan.
2. Bagaimana pengaruh *heat treatment* pada Baja AISI 1045 terhadap struktur mikro material?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui variasi *heat treatment* pada Baja AISI 1045 terhadap sifat kekerasan material
2. Untuk mengetahui perbandingan nilai kekerasan dan masing-masing

temperatur pemanas *quenching*.

3. Untuk mengetahui variasi temperatur quenching terhadap struktur mikro baja AISI 1045.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi masyarakat dalam menentukan kualitas Baja AISI 1045.
2. Dapat mengetahui sifat kekerasan yang terjadi pada Baja AISI 1045 setelah dilakukan variasi temperatur perlakuan panas *quenching*.
3. Dapat mengetahui hasil uji struktur mikro yang terjadi pada Baja AISI 1045 setelah dilakukan variasi temperatur perlakuan panas *quenching*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah supaya mencapai tujuan yang akan dibahas pada penelitian ini, maka difokuskan sebagai berikut:

1. Temperatur variasi *quennching* menggunakan media pendingin air
2. Material yang digunakan Baja AISI 1045.
3. Tidak memvariasikan media pendingin.
4. Tidak memvariasikan *holding time*.