

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berbagai kebutuhan manusia tidak terlepas dari unsur logam, karena hampir keseluruhan alat yang digunakan manusia terbuat dari unsur logam. Ini membuktikan bahwa logam mempunyai peranan aktif dalam kehidupan manusia dan menunjang teknologi di zaman sekarang. Terkait dengan begitu pentingnya peran logam dalam teknologi industri sehingga berbagai usaha dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat dari logam terutama mengubah sifat mekanis dan fisiknya. Sifat mekanik dari logam antara lain: kekerasan, kekuatan, keuletan, kelelahan, dan lain-lain. Sedangkan sifat fisik yaitu dimensi, konduktivitas listrik, struktur mikro, densitas, dan lain-lain (Vol et al., 2020).

Di Indonesia sendiri merupakan pasar sepeda motor terbesar di Asia, namun Indonesia belum mampu memproduksi sepeda motor dengan merek sendiri sehingga banyak produsen motor dari negara lain seperti China, Jepang dan Italia yang membuang produksinya ke Indonesia. Pasar sepeda motor di Indonesia diperkirakan naik di setiap tahunnya. Sebagai pasar sepeda motor terbesar di Asia, peningkatan konsumsi berdampak pada meningkatnya kebutuhan komponen atau part dari sepeda motor, salah satu contohnya ialah rantai. Bahan yang digunakan pada rantai sendiri merupakan baja dengan sifat yang cenderung keras, ulet, tahan korosi. Oleh karena itu proses perlakuan panas dibutuhkan untuk meningkatkan keuletan, menghaluskan ukuran butiran kristal, meningkatkan kekerasan, dan tegangan tarik dari logam (Budiarto et al., 2020).

Perlakuan panas merupakan salah satu metode terpenting untuk memperkuat baja paduan. Setiap perlakuan panas harus di mulai dengan proses austenisasi, dimana waktu penahanan di daerah austenit merupakan salah satu parameter yang penting. Waktu penahanan pada umumnya dapat di berikan dalam jangka waktu yang relatif singkat, apabila waktu penahanan yang di berikan terlalu lama akan berpengaruh kepada struktur transformasi baja (Qiao et al., 2011). Annealing, normalisasi, pengerasan, dan tempering merupakan perlakuan panas

yang sering digunakan untuk melakukan perubahan sifat mekanik dan struktur mikro dari suatu material. Selama material di proses perlakuan panas, material tersebut akan mengalami perubahan fase mikrostruktur dan kristalografi (M. Mahaya et al., 2021). Secara umum prosedur proses perlakuan panas terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama ialah pemanasan material, tahap kedua merupakan penahanan suhu selama beberapa saat, dan tahap ke tiga yaitu pendinginan. Proses modifikasi material, memodifikasi perilaku baja dengan cara yang bermanfaat untuk memaksimalkan masa pakai yaitu menghilangkan tegangan atau sifat kekuatan misalnya perlakuan kriogenik atau beberapa sifat lain yang diinginkan. Annealing adalah proses perlakuan panas yang merubah fisik dan juga sifat kimia suatu material untuk meningkatkan sifat mekanik material, spesimen yang dapat dihasilkan dari proses annealing merupakan logam yang mudah untuk dibentuk, dan dipotong, Sedangkan untuk normalisasi dapat di artikan sebagai proses perlakuan panas dimana suatu material dipanaskan hingga suhu tinggi yang telah ditentukan dan ditahan beberapa saat dalam tungku pemanas sebelum nantinya didinginkan dengan media udara sampai mencapai suhu kamar. Material yang telah dikenai perlakuan panas normalisasi akan lebih keras dari pada baja yang dianil (R. Suresh, 2021),(Gebril, Aldlemey, dan Haider, 2014),(Senthilkumar dan Ajiboye, 2012).

Baja merupakan paduan besi dan karbon. Dimana baja dengan kadar karbon rendah memiliki sifat yang sama dengan besi, yaitu lunak namun mudah untuk di bentuk. Ketika baja memiliki kadar karbon tinggi, logam akan memiliki sifat mekanik yang lebih keras dan kuat namun kurang ulet dan lebih sulit untuk di bentuk. Baja karbon sedang merupakan baja dengan komposisi 0,3%C hingga 0,7%C dan sekitar 0,8%Mn yang di gunakan dalam produksi suku cadang mesin seperti mur, baut, dan roda gigi (Gebril, Aldlemey, dan Haider, 2014). Baja karbon di klasifikasikan menjadi tiga kelompok utama yaitu baja karbon rendah, baja karbon sedang, dan baja karbon tinggi tergantung dari persentase karbon dalam baja (Gao et al., 2021).

Perlakuan panas dapat mempengaruhi sifat mekanis dari suatu material, banyak faktor yang dapat mempengaruhi proses perlakuan panas diantaranya ialah suhu pemanasan, waktu pemanasan, metode pendinginan, metode perlakuan panas, hingga unsur paduan yang dimiliki oleh material itu sendiri. Terdapat beberapa macam proses perlakuan panas dapat diambil contohnya ialah quenching dan normalisasi dari kedua proses perlakuan panas ini memiliki perbedaannya masing-masing dimana pada proses quenching proses pendinginan yang dilakukan dapat menggunakan beberapa macam seperti air, minyak dll dan material yang didapatkan akan memiliki kekerasan tinggi, sedangkan untuk proses perlakuan panas normalisasi media pendingin yang digunakan ialah dengan udara dan material yang didapatkan akan mengalami penurunan kekuatan material. (Budiarto et al., 2020).

Fase austenisasi pada baja dapat merubah sifat mekanis yang dimiliki oleh suatu material, hal ini bergantung pada bagaimana laju pendinginan yang akan dipakai, fase austenisasi ini terjadi berkisar pada suhu $723^{\circ}\text{C} - 1493^{\circ}\text{C}$ tergantung pada kadar karbon dari suatu material (Gao et al., 2021). Proses modifikasi material merupakan salah satu cara untuk merubah sifat mekanis material seperti kekerasan, kekuatan tarik, dan mikrostrukturnya dengan menggunakan proses perlakuan panas seperti normalisasi (Senthilkumar dan Ajiboye, 2012).

Waktu penahan atau *holding time* diakukan untuk mendapatkan sifat mekanis yang diinginkan, pada saat tercapainya suhu kritis struktur mikro yang terjadi pada suatu material masih berbentuk butiran halus dan unsur paduannya juga belum homogen oleh karena itulah waktu penahanan dibutuhkan untuk beberapa saat (Vol et al., 2020).

Pada penelitian (Singh et al., 2021) material tanpa proses *heat treatment* dan material dengan menggunakan proses *heat treatment normalizing* pada temperatur 850°C serta temperatur ditahan pada suhu tersebut selama 2 jam menunjukkan bahwa terdapat penurunan *tensile strenght* pada spesimen pengujian yang tidak diproses *heat treatment* dengan spesimen yang telah diberikan proses *heat treatment Normalizing* dengan temperatur 850°C .

Hasil penelitian dari (Margono et al., 2021) juga menunjukkan bahwa temperatur *normalizing* dapat menurunkan tingkat kekuatan material, dimana pada penelitiannya spesimen yang tanpa diberikan proses *heat treatment* menunjukkan tingkat kekerasan sebesar 213 HVN, dan pada spesimen dengan proses *heat treatment normalizing* pada temperatur 850°C dengan waktu penahanan selama 30 menit menunjukkan tingkat kekerasan sebesar 208 HVN.

Penelitian oleh (M. Mahaya et al., 2021) menyebutkan bahwa temperatur yang digunakan pada saat proses *heat treatment* juga dapat mempengaruhi terjadinya perubahan struktur mikro yang akan didapatkan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa struktur mikro ferit dan perlit dominan dalam spesimen yang diberikan proses *heat treatment normalizing* pada suhu 850°C dengan waktu penahanan 60 menit

Dari penjabaran diatas maka penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengamati pengaruh temperatur proses *heat treatment normalizing* terhadap sifat mekanik hingga struktur mikro yang didapatkan dari hasil proses *heat treatment*. Serta material yang digunakan sebelumnya sudah umum digunakan untuk digunakan penelitian .

Oleh karena itu penelitian eksperimental dari struktur mikro, nilai kekuatan tarik, dan nilai kekerasan dari baja 1xx35xTI melalui proses perlakuan panas *normalizing* suhu 750°C – 900°C pada furnace naberthrem P300 dan didinginkan dengan menggunakan media pendinginan udara. Diharapkan nantinya hasil dari penelitian ini setidaknya lebih kurang dapat mendekati hasil dari penelitian diatas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh temperatur austenisasi terhadap nilai kekuatan tarik baja karbon sedang 1xx35xTI ?
2. Bagaimana pengaruh temperatur austenisasi terhadap nilai kekerasan baja karbon sedang 1xx35xTI ?
3. Bagaimana struktur mikro yang terjadi sebelum dan setelah proses perlakuan panas pada masing-masing spesimen ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh temperatur austenisasi terhadap nilai kekuatan tarik pada baja karbon sedang 1xx35xTI.
2. Mengetahui pengaruh temperatur austenisasi terhadap nilai kekerasan baja karbon sedang 1xx35xTI.
3. Mengetahui struktur mikro yang terjadi sebelum dan setelah proses perlakuan panas pada masing-masing spesimen.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui dan menganalisa hasil dari pengujian yang telah dilaksanakan, bagaimana proses perlakuan panas dapat merubah karakteristik dari suatu material seperti halnya kekerasannya, keuletannya, struktur mikronya. Serta dapat menganalisa perbedaan dan perubahan dari variasi suhu yang diberikan.

1.5. Batasan Masalah

1. Bahan material baja silinder 1x35xTI, dengan diameter 25 mm dan panjang 250 mm. (untuk pengujian tarik)
2. Bahan material baja silinder 1x35xTI, dengan diameter 25 mm dan tebal 15 mm. (untuk pengujian kekerasan)
3. Bahan material baja silinder 1x35xTI, dengan diameter 25 mm dan tebal 15 mm. (untuk pengujian *microstructure*)
4. Furnace Naberthem P300.
5. Alat pengujian *microstructure Olympus BH-2*.
6. Alat pengujian tarik *Universal Tensile Traction Testing Machine – V.T.S.*
7. Alat pengujian kekerasan *Rockwell type B*.
8. Suhu austenisasi 750-900 °C.

