

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Baja merupakan logam yang penggunaannya sangat luas, hal ini mengigit baja memiliki kekuatan tinggi, mudah dibentuk, dan mudah diperoleh dipasaran. AISI 4130 merupakan baja paduan rendah (*low alloy steel*) yang memiliki unsur kandungan kromium (0.80-1.10 wt%) dan unsur kandungan molybdenum (0.15-0.25 wt%). Unsur tersebut didalam paduan baja antara lain bertujuan untuk memperbaiki sifat mekanik pada temperature rendah ataupun tinggi. Sifatnya yang *ductile* serta memiliki faktor temperatur yang tinggi membuatnya banyak digunakan sebagai base material dalam pembuatan *body gate valve*, *body bonnet*, *wellhead*, dan banyak lagi.

Untuk meningkatkan sifat mekanik seperti kekerasan pada *AISI 4130 low alloy steel* dapat dilakukan dengan proses perlakuan panas antara lain menggunakan metode *hardening* (suhu  $\geq 800^{\circ}\text{C}$ ) dan tempering ( $200-700^{\circ}\text{C}$ ). Dengan melakukan proses *hardening* maka diperoleh kekerasan yang lebih tinggi, semakin tinggi kekerasan suatu logam maka keuletannya pun akan semakin turun dan baja akan menjadi getas. Maka dari itu setelah dilakukan proses *hardening* kemudian dilanjutkan dengan proses *tempering*, yaitu pemanasan kembali dari baja yang telah di lakukan proses *hardening* pada temperatur di bawah temperatur austenisasi yang kemudian dilanjutkan dengan pendinginan untuk mengurangi tegangan sisa (*residual stress*) dan mengembalikan sebagian keuletan dan ketangguhan dari baja akibat proses *hardening*.

Dalam pembuatan *body gate valve*, *body bonnet* maupun komponen *WellHead* lainnya sering terjadi kegagalan pengetesan pada saat *hydrotest*, yang mana salah satu penyebab terjadinya kegagalan pengetesan tersebut dikarenakan *base materialnya* itu sendiri. Untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan peningkatan sifat mekanik seperti kekerasannya dan dilakukan *tempering* untuk mengembalikan keuletan maupun ketangguhan *AISI 4130 low alloy steel* itu sendiri agar tidak terjadi kegagalan pengetesan kembali.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sifat mekanik *AISI 4130 low alloy steel* seperti kekerasannya dan mengetahui struktur mikro apa saja yang terbentuk setelah proses *hardening* dan *tempering*.

Adapun Tujuan dilaksanakannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh *hardening* dan variasi *tempering* terhadap kekerasan baja *AISI 4130 low alloy steel*.
2. Menganalisis pengaruh *hardening* dan variasi *tempering* terhadap *microsturture* baja *AISI 4130 low alloy steel*.

## 1.3 Ruang Lingkup Penelitian

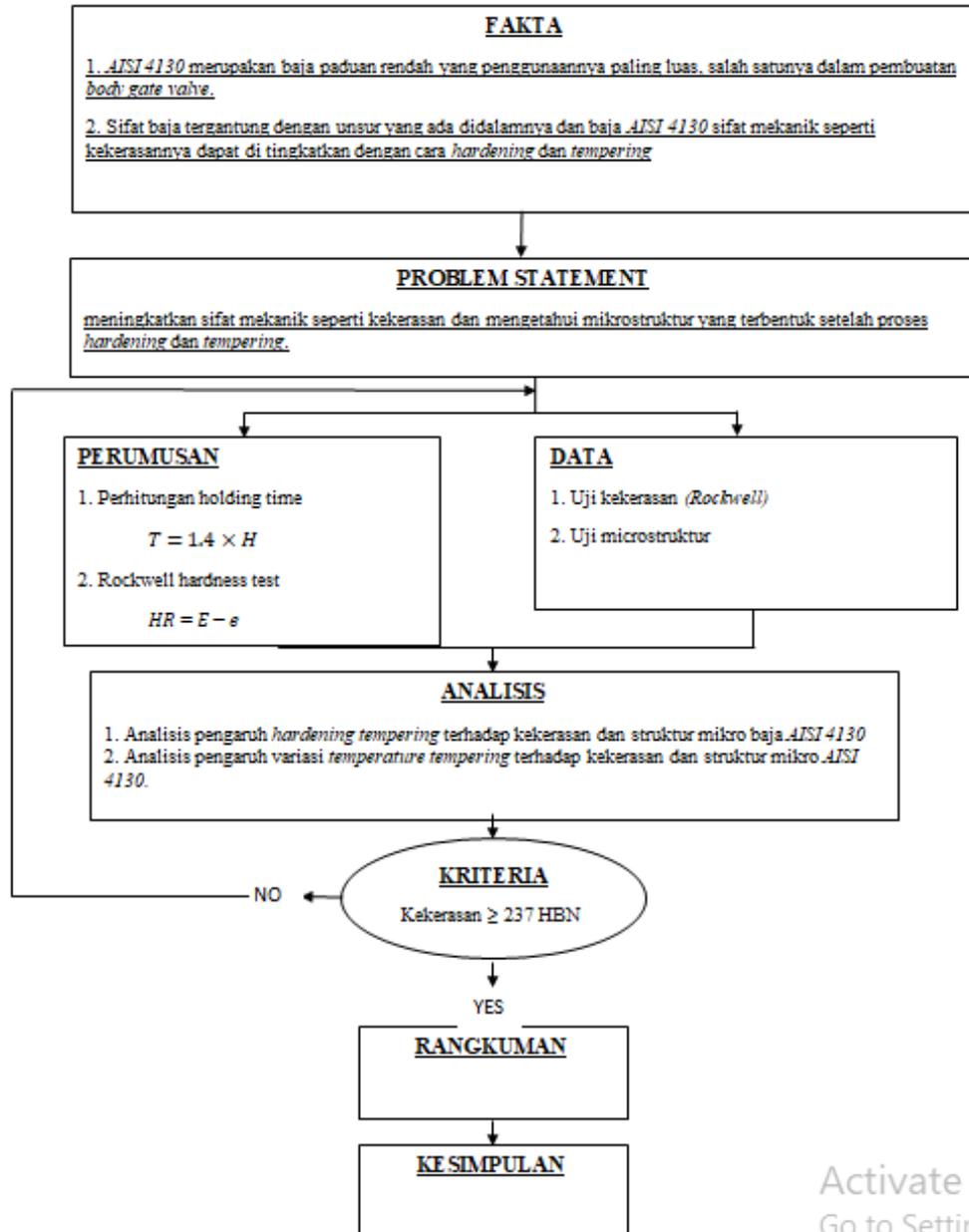
Adapun ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi oleh hal-hal berikut:

- 1.1 Material yang digunakan pada peneletian adalah AISI 4130
- 1.2 Temperatur pemanasan *hardening* yang digunakan adalah 850°C
- 1.3 Lama waktu penahan pada pemanasan *hardening* adalah 30 menit
- 1.4 Temperatur pemanasan *tempering* yang digunakan adalah 400°C, 500°C, 600°C
- 1.5 Lama waktu penahan pada pemanasan *tempering* adalah 45 menit
- 1.6 Media pendingin yang digunakan adalah air
- 1.7 Pengujian kekerasan yang digunakan adalah metode *Rockwell C*

## 1.8 Metodologi Penelitian

Pada gambar 1.1 menunjukkan metodologi penelitian mengenai perlakuan panas (*Heat Treatment*) yang diberikan pada *AISI 4130 low alloy steel* dan bersumber dari jurnal, buku, internet yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini. Pada gambar diagram ini menunjukkan bahwa Dalam pembuatan *body gate valve*, *body bonnet* maupun komponen *WellHead* lainnya adalah *AISI 4130 low alloy steel*. Setelah spesimen telah disiapkan dilakukan perlakuan panas (*hardening*) lalu didinginkan dengan media *quenching* air lalu diberikan (*tempering*). Setelah dilakukannya proses perlakuan panas (*hardening*), *quenching*, dan *tempering* spesimen di uji kekerasannya dengan menggunakan alat *rockwell hardness test* dan diamati mikro strukturnya menggunakan

*microscope Olympus*. Diharapkan setelah dilakukan proses perlakuan panas (*hardening*), *quenching*, dan *tempering* dapat meningkatkan sifat kekerasan dan mempengaruhi struktur mikro pada AISI 4130 dan sesuai dengan kriteria yaitu tidak boleh kurang dari 237 HB (*Hardness brinell*).



Gambar 1.1 Metodologi penelitian perlakuan panas pada AISI 4130 low alloy steel

## 1.9 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, digunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

- BAB I : Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematis penulisan tugas akhir ini.
- BAB II : Tinjauan Pustaka, berisi teori – teori dasar yang membantu penyusun dalam melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
- BAB III : Prosedur Percobaan, bab ini memuat bagan alir penelitian, tahap – tahap yang dilakukan selama penelitian meliputi alat dan bahan yang digunakan, pembuatan spesimen, proses perlakuan panas yang dilakukan, tahap-tahap metalografi, dan pengujian kekerasan.
- BAB IV : Hasil dan Pembahasan, dalam bab ini berisi data kekerasan, data mikrostruktur yang dihasilkan dari penelitian dan pembahasan dari analisis data yang didapatkan.
- BAB V : Kesimpulan dan Saran, dalam bab ini memuat kesimpulan pembahasan terhadap hasil percobaan yang diperoleh dan merupakan jawaban dari permasalahan penelitian. Disertai dengan berupa hal – hal yang sebaiknya dilakukan pada penelitian selanjutnya