

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dunia industri mineral maupun mekanik, *crusher* merupakan alat yang sangat penting untuk digunakan, salah satunya adalah *hammer crusher*. *Hammer crusher* adalah sebuah alat penggiling yang mempunyai rotor yang dapat berputar dan mempunyai alat pemecah berbentuk palu dimana palu-palu tersebut digantung pada suatu rotor/piringan/silinder yang dapat berputar dengan cepat. Mekanisme kerja dari *hammer crusher* yaitu, *hammer crusher* bergerak pada kecepatan tertentu kemudian menghancurkan *limestone*, disini akan terjadi kontak antara ujung dari *hammer crusher* dengan *limestone* (LUFTHANSA 2017). Oleh karena itu jika hal ini terus menerus terjadi maka akan terjadi keausan yang menyebabkan umur pemakaiannya berkurang pada komponen *hammer crusher*. Pemeriksaan dan perawatan baling-baling *hammer*/palu sangat penting karena berhubungan dengan mengubah baling-baling yang mempercepat tingkat putaran dan pada keras lunaknya obyek yang akan digiling.

Baja JIS G 5131 atau baja mangan (*manganese steel*) merupakan salah satu baja yang biasa digunakan untuk komponen *crusher*, selain untuk *crusher* baja paduan ini juga banyak digunakan untuk *excavator buckets* dan *loader shovels*, karena baja JIS G 5131 merupakan baja paduan dengan sifat ketahanan impak dan ketahanan aus tinggi dengan komposisi karbon, mangan, silikon, kromium, molibdenum dan/atau tungsten. Struktur mikro baja mangan didominasi oleh austenit yang mempunyai keuletan yang tinggi dengan harga kekerasan 200 – 250 BHN, namun dengan perlakuan panas austenisasi-*quenching* dibawah 1100°C (berkisar 950-1100°C), kekerasan bisa meningkat hingga 550 BHN (Bahfie et al. 2020). Untuk mendapatkan sifat-sifat yang sesuai dengan aplikasi yang diharapkan dari logam baja mangan JIS G 5131 dapat dilakukan melalui proses perlakuan panas.

Perlakuan panas atau heat treatment adalah suatu metode yang dipergunakan untuk merubah sifat-sifat mekanik dari suatu baja seperti misalnya kekerasan, kekuatan atau keuletannya. Material baja yang telah mengalami proses

perlakuan panas *quenching* akan memiliki sifat yang lebih baik, seperti meningkatnya kekerasan dan kekuatan tarik namun material tersebut mempunyai sifat getas. Untuk menurunkan sifat getas pada suatu material terutama material yang telah melalui proses *quenching* perlu dilakukan perlakuan panas lebih lanjut, salah satunya adalah perlakuan panas berupa *tempering*. *Tempering* adalah proses memanaskan kembali baja yang sudah di *quenching* pada temperatur dibawah temperatur kritis dengan tujuan untuk memperoleh kombinasi antara keuletan dan ketangguhan yang tinggi (Purnomo, Jokosisworo, and Budiarto 2019).

Pengaruh dari proses *heat treatment* dapat diketahui dengan beberapa metode pengujian diantaranya pengujian kekerasan dan metalografi. Pengujian kekerasan bahan logam bertujuan untuk mengetahui angka kekerasan logam. Pengujian kekerasan dengan cara penekanan banyak digunakan oleh industri permesinan, dikarenakan prosesnya sangat mudah dan cepat dalam memperoleh angka kekerasan logam tersebut apabila dibandingkan dengan metode pengujian lainnya. Pengujian kekerasan terdiri dari tiga jenis, yaitu pengujian kekerasan dengan metode *Rockwell*, *Brinell*, dan *Vickers* (Fhadillah, Budiarto, and Budi 2017).

Metalografi merupakan suatu proses yang bertujuan untuk memperoleh gambar penampang yang menunjukkan struktur mikro sebuah logam atau paduan. Melalui proses ini kita dapat mengetahui struktur dari baja mangan JIS G5131 dengan memperjelas batas-batas butir logam Ada 2 macam cara untuk memeriksa permukaan logam, diantaranya pengamatan makro dan mikro. Metalografi menjadi sangat penting karena untuk pengaplikasian suatu bahan *engineer* harus mengetahui sifat dari bahan tersebut agar pemanfaatan dari suatu logam menjadi optimum (Bhaskara Sardi, Jokosisworo, and Yudo 2018).

Dari latar belakang di atas, penelitian ini berfokus pada pengaruh dari perlakuan panas *quenching* dan *tempering* terhadap perubahan sifat mekanik baja mangan JIS G 5131 berupa kekerasan dan metalografi. Hasil dari perubahan sifat mekanik dan struktur mikro pada material baja mangan JIS G 5131 yang dikenai perlakuan panas dengan variasi media *quenching* ditelaah baik secara perubahan nilai kekerasan, maupun perubahan morfologi dan/fasa yang ada pada mikrostruktur baja tersebut.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi media *quenching* dan penambahan proses *tempering* terhadap sifat mekanik baja mangan JIS G 5131 berupa kekerasan dan struktur mikro untuk aplikasi *hammer crusher*.

Adapun Tujuan dilaksanakannya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi media *quenching* terhadap kekerasan baja mangan JIS G 5131.
2. Menganalisis pengaruh variasi media *quenching* terhadap perubahan mikrostruktur baja mangan JIS G 5131.
3. Menganalisis pengaruh variasi media *quenching* + *tempering* terhadap kekerasan baja mangan JIS G 5131.
4. Menganalisis pengaruh variasi media *quenching* + *tempering* terhadap perubahan mikrostruktur baja mangan JIS G 5131.

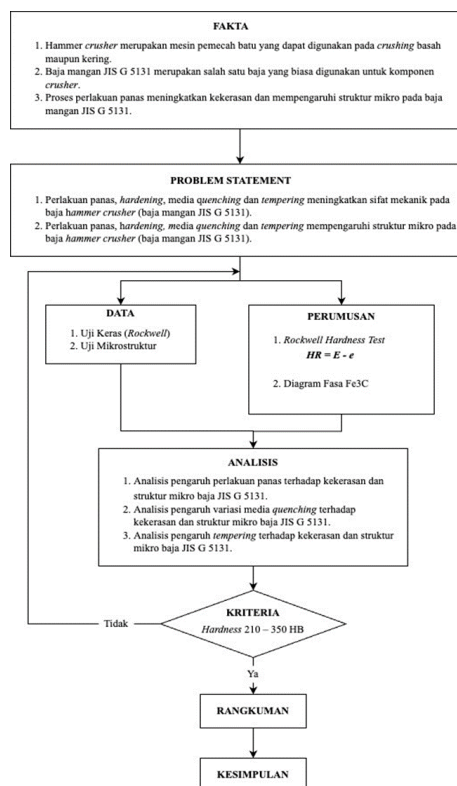
1.3 Ruang Lingkup Penelitian

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

1. Material yang digunakan pada penelitian adalah baja mangan JIS G 5131
2. Temperatur pemanasan *hardening* yang digunakan adalah 950°C
3. Lama waktu penahan pada pemanasan *hardening* adalah 26 menit
4. Temperatur pemanasan *tempering* yang digunakan adalah 500°C
5. Lama waktu penahan pada pemanasan *tempering* adalah 60 menit
6. Media pendingin yang digunakan adalah air dan oli kendaraan
7. Pengujian kekerasan yang digunakan adalah metode *Rockwell C*

1.4 Metodologi Penelitian

Pada gambar 1.1 menunjukkan metodologi penelitian mengenai perlakuan panas (Heat Treatment) yang diberikan pada baja JIS G 5131 dan bersumber dari jurnal, buku, internet yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini. Pada gambar diagram ini menunjukkan bahwa *hammer crusher* merupakan mesin pemecah batu, dan salah satu baja yang digunakan pada mesin *hammer crusher* adalah baja mangan JIS G 5131 yang biasa digunakan untuk komponen *crusher* lainnya. Setelah spesimen telah disiapkan dilakukan perlakuan panas (*hardening*) lalu didinginkan dengan media *quenching* oli dan 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 baja mangan JIS G 5131 dan sesuai dengan kriteria yaitu 210 HB (*Hardness brinell*) hingga 350 HB.



Gambar 1.1 Metodologi penelitian perlakuan panas pada baja mangan JIS G 5131

1.5 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