

# BAB I

## PENDAHULUAN

www.itk.ac.id

Pada bab I ini menjelaskan tentang latar belakang, alasan pemilihan material Baja St.41, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah penelitian, manfaat penelitian, dan kerangka penelitian yang akan menjadi dasar pemikiran penulisan dan penelitian mengenai “Studi Pengaruh Waktu Tahan dan Pendinginan Pada Proses *Pack Carburizing* Terhadap Nilai Kekerasan dan Struktur Mikro Baja St.41”.

### 1.1 Latar Belakang

Baja merupakan material yang banyak digunakan dalam kegiatan sektor perindustrian. Pada kondisi operasi atau penggunaannya, baja telah diketahui memiliki sifat mekanik tertentu seperti kekerasan. Sifat mekanik tersebut dapat diperbaiki dengan melakukan beberapa proses perlakuan salah satunya yaitu perlakuan mekanik atau perlakuan panas. Baja ST.41 merupakan salah satu dari golongan baja karbon rendah dimana baja ini memiliki kombinasi sifat mekanik yang baik seperti: kekerasan, keuletan, dan ketangguhan yang baik. Baja karbon rendah sering digunakan untuk bagian-bagian mesin seperti: gear, rantai, skrup dan poros, dan lain-lain (Nofri, 2017). Baja karbon rendah ini tidak dapat dikeraskan secara langsung sehingga perlu dilakukan proses carburizing (suherman, 1987).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sifat-sifat permukaan yaitu dengan proses *pack carburizing*. Proses pengarbonan (*carburizing*) merupakan proses *chemical heat treatment* yang dilakukan dengan cara memanaskan spesimen pada suhu austenitnya dalam ruang yang mengandung serbuk karbon. Pengarbonan ini bertujuan untuk menaikkan kadar karbon pada lapisan permukaan baja sehingga diperoleh baja yang memiliki permukaan keras. Proses ini meliputi pemanasan baja pada suhu tertentu, dipertahankan pada waktu tertentu dan didinginkan pada media tertentu. Pengarbonan dilakukan pada suhu 900°C - 950°C dalam lingkungan yang menyerahkan karbon kemudian dibiarkan beberapa lamanya pada suhu tersebut, dan kemudian didinginkan (Beumer, 1980).

Tebal lapisan pada proses pengarbonan ini dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu waktu karbonasi atau lamanya perlakuan dan suhu (Amanto dan Daryanto, 2003). Pada proses karburasi sumber karbon yang digunakan berasal dari media padat antara lain dari arang kayu, arang tempurung kelapa, dan arang sekam padi (Eko, J.A, 2016). Dibandingkan dengan bahan arang, karbon aktif lebih praktis, menarik dan bersih (Panwara, 2011 dan Esmar Budi, 2011). Karbon aktif yang dibuat dan diaktivasi dengan pemanasan biasanya digunakan untuk mengembangkan struktur rongga yang ada pada arang sehingga memperluas pemukaannya dan menghilangkan konstituen yang mudah menguap serta membuang produksi tar atau hidrokarbon – hidrokarbon pengotor pada arang. (Swiatkowski 1998 dalam Anton P, 2011).

Pada prakteknya *pack carburizing* membutuhkan energizer/katalis yang berfungsi untuk mempercepat reaksi (dan mengarahkan atau mengendalikannya), tanpa terkonsumsi oleh reaksi, namun bukannya tanpa bereaksi. Katalis bersifat mempengaruhi kecepatan reaksi, tanpa mengalami perubahan secara kimiawi pada akhir reaksi (Stadelman, 2000). Sehingga karbon aktif harus diberikan katalisator/energizier untuk mempercepat laju reaksi difusi atom karbon ke permukaan logam. Pada penelitian sebelumnya (Alan, 2012) menggunakan 75% arang batok kelapa dan 25% BaCO<sub>3</sub>.

Katalisator atau *energizer* yang sering digunakan adalah BaCO<sub>3</sub>, K<sub>4</sub>Fe (CN)<sub>6</sub>. Dari penelitian yang dilakukan menggunakan 60% serbuk arang tempurung kelapa dan 40% BaCO<sub>3</sub> dengan waktu penahanan selama 1 jam didapatkan hasil kekerasan meningkat menjadi 689 HV dari kekerasan awal sebesar 99 HV dari material awal sebelum dilakukan proses *carburizing* (Eko, J.A, 2016). Jadi penelitian ini menggunakan *energizer* BaCO<sub>3</sub>.

Sehingga penelitian ini dilakukan berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu melakukan proses *pack carburizing* menggunakan baja St.41 dengan 75% karbon aktif dan 25% BaCO<sub>3</sub> dengan memanaskan hingga temperatur 920°C dengan variasi waktu penahanan 60 menit, 120 menit dan 180 menit menggunakan dua metode pendinginan yaitu *quenching* (media air) dan *normalizing* (media udara bebas).

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan waktu penahanan dan media pendinginan pada proses *pack carburizing* terhadap nilai kekerasan baja St.41?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan waktu penahanan dan media pendinginan pada proses *pack carburizing* terhadap struktur mikro baja St.41?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh perbedaan waktu penahanan dan media pendinginan pada proses *pack carburizing* terhadap nilai kekerasan baja St.41.
2. Menganalisis pengaruh waktu penahanan dan media pendinginan pada proses *pack carburizing* terhadap struktur mikro baja St.41.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah:

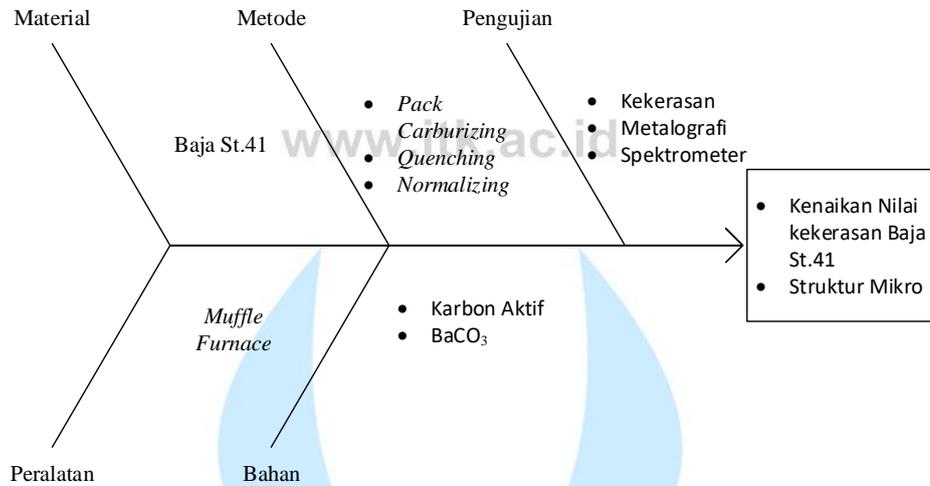
1. Memberikan pengetahuan pengaruh perbedaan waktu penahanan dan media pendinginan pada proses *pack carburizing* terhadap nilai kekerasan dan struktur mikro baja St.41.
2. Dapat menjadi bahan penelitian selanjutnya untuk disempurnakan dalam segi pengujiannya.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Material yang digunakan pada penelitian ini yaitu baja St.41.
2. Komposisi massa *agent* 75% karbon aktif dan *energizer* 25% BaCO<sub>3</sub>.
3. Temperatur pemanasan *pack carburizing* yang digunakan 920°C.
4. Pengaruh perpindahan spesimen dari *muffle furnace* menuju proses *quenching* diabaikan.
5. Pengujian kekerasan dilakukan pada daerah 1mm, 2mm, 3mm dan 4mm dari tepian spesimen.
6. Pengujian metalografi (struktur mikro) dilakukan pada daerah tidak melebihi 4mm.

## 1.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Kerangka Penelitian

