

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kereta api merupakan kendaraan dengan tenaga gerak baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan atau sedang bergerak di jalan rel. Diselenggarakan dengan tujuan untuk memudahkan perpindahan orang dan barang secara masal dengan efisien, cepat, aman dan selamat dari suatu daerah antar kota atau antar wilayah (*UU RI No.23 Tahun 2007*).

Beberapa komponen dari satu unit kereta api merupakan komponen yang cepat habis. Namun belum banyak komponen kereta api yang bisa diproduksi di dalam negeri. Kementerian perindustrian mencatat bahwa tingkat komponen dalam negeri (TKDN) dalam satu unit kereta di Indonesia masih kurang dari 50% (*Aditisari, 2015*). Sebagian besar komponen kereta api masih mengandalkan barang impor. Salah satunya adalah roda kereta api. Roda kereta api merupakan satu-satunya komponen kereta api yang seluruhnya masih diimpor. Negara pengekspor roda kereta api untuk Indonesia beberapa yaitu Rumania, Chekoslovakia dan China. Kebutuhan roda kereta api per tahunnya sekitar 5.910 keping untuk penggantian yang bersifat periodik seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Kebutuhan roda kereta api per tahun (Sumber: *Husein Taufiq, 2019*)

no	jenis roda	penggunaan	kebutuhan pertahun
1	Golongan O	Lokomotif DE/GM	200 keping
2	Golongan L	Lokomotif DE/GE	750 keping
3		Lokomotif DH	80 keping
4	Golongan DD	Gerbong KKBW 50 Ton	2000 keping
5	Golongan HH	KRL	500 keping
6		KRD	80 keping
7	Golongan CC	Kereta & gerbong	2200 keping
8	Golongan P	Kereta bogie K9	100 keping
Jumlah total kebutuhan pertahun			5910 keping

Roda kereta api merupakan salah satu komponen dengan tingkat penggantian yang tinggi. Roda kereta api mengalami pengurangan ketebalan sebesar 1 cm akan diganti dengan roda kereta api yang baru. Penambahan ketebalan terhadap roda kereta api yang telah tidak layak pakai dapat dilakukan, namun sifat mekanik permukaan tidak memenuhi syarat.

Pada jenis roda kereta api golongan CC yang paling banyak dibutuhkan di Indonesia, spesifikasi roda kereta api mensyaratkan kekerasan pada bagian *body* sebesar 293 HB dan bagian telapak sebesar 320~341 HB. Sedangkan pada hasil pengujian kekerasan roda kereta api impor belum memenuhi standar Spesifikasi Teknik Roda Solid Kereta dan Gerbong Golongan CC PT. KAI. (PT. KAI 2009).

Dalam rangka untuk mengurangi penggunaan roda kereta api impor, telah dilakukan usaha pembuatan roda kereta api di dalam negeri melalui proses pengecoran dengan menggunakan teknik pengecoran gravitasi (*gravity casting*). Namun, kekerasan permukaan yang didapatkan belum memenuhi standar. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kekerasan roda kereta api agar mencapai nilai kekerasan sesuai standar dengan menggunakan metode perlakuan panas.

Pada penelitian perlakuan panas pada roda kereta api dengan proses pengecoran logam ini mengacu pada standar **JIS E 5402-1**, **SNI 11-1080** dan **AAR M107/M208**. Sebagaimana banyak diterapkan dalam industri roda kereta api.

**Tabel 1.2** Komposisi Standar

Standar	Unsur (%wt)				
	C	Mn	Si	P	S
<b>JIS E 5402-1</b>	0,55-0,65	0,50-0,90	0,15-0,35	maks 0,05	maks 0,05
<b>SNI 11-1080</b>	0,60-0,75	0,50-0,90	0,15-0,35	maks 0,05	maks 0,05
<b>AAR M107/M208</b>	0,57-0,67	0,60-0,90	maks 0,030	0,005-0,040	0,15-1,00

**Tabel 1.3** Nilai Kekerasan Standar

Standar	Kekerasan
<b>JIS E 5402-1</b>	33 HRC
<b>SNI 11-1080</b>	26 - 34 HRC
<b>AAR M107/M208</b>	30 - 37 HRC
<b>PT. KAI</b>	34 - 37 HRC

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kekerasan roda kereta api yang diberikan perlakuan panas dengan media *Quenching* dan *Tempering*. Variasi perlakuan panas pada saat *tempering* yang optimal diteliti pada penelitian ini dengan bertujuan untuk mencapai kekerasan yang memenuhi standar **JIS E 5402-1**, **SNI 11-1080** dan **AAR M107/M208** dengan nilai ketangguhan yang lebih baik.

## 1.2. Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

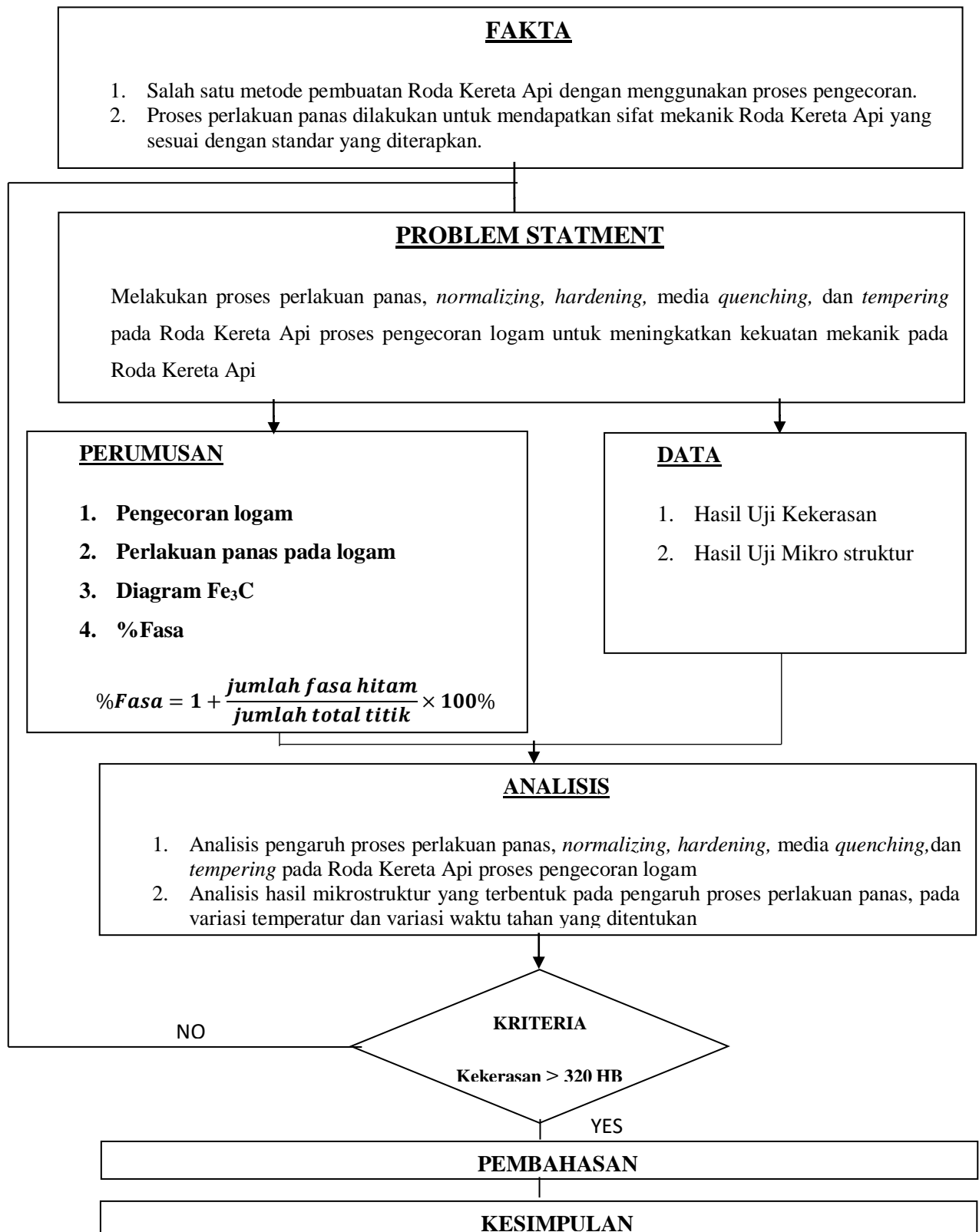
1. Mengetahui pengaruh perlakuan panas terhadap sifat mekanik roda keeta api hasil pengecoran logam.
2. Mengetahui pengaruh perlakuan panas terhadap mikro struktur roda kereta api hasil pengecoran logam.
3. Mendapatkan parameter proses perlakuan panas yang tepat agar dihasilkan sifat mekanik dari roda kereta api hasil pengecoran logam yang sesuai dengan standar.

## 1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Melakukan proses perlakuan panas dengan menggunakan media *quenching* oli dengan diberikan perlakuan *normalizing* pada temperatur 900°C dan kemudian dilakukan *tempering* pada variasi temperatur 500°C, 600°C, dan 700°C dan juga menggunakan variasi waktu tahan 30 menit, 45 menit dan 60 menit

#### 1.4. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian berikut ini disusun sekedemikian rupa berdasarkan ruang lingkup penelitian diatas. Fakta, perumusan, dan analisis merujuk pada kajian pustaka dari berbagai sumber, diantaranya adalah: paper, jurnal, buku, dan artikel pada internet.



## **1.5. Sistematika Penulisan**

Penulisan dilakukan dengan susunan yang secara umum dapat menjelaskan masalah secara terperinci dengan urutan sebagai berikut:

### **BAB I LATAR BELAKANG**

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika pembahasan yang digunakan dalam penulisan laporan penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Hal yang dibahas pada bab ini adalah uraian umum mengenai teori-teori yang dapat mendukung penelitian. Teori-teori tersebut diambil dari berbagai sumber literatur.

### **BAB III PROSEDUR DAN HASIL PERCOBAAN**

Pada bab ini dilakukan prosedur persiapan material, pembuatan sampel, perlakuan panas *normalizing*, *hardening*, *tempering* variasi temperatur, dan *tempering* variasi waktu. Serta mendapatkan data hasil pengujian kekerasan dan metalografi dari pengujian yang telah dilakukan.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan mengenai metode pelaksanaan pengerjaan tugas akhir. Hal-hal yang dilakukan berkaitan dengan prosedur percobaan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat dari penelitian serta saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya.