

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Proses Pengecoran

Metode peleburan dengan menggunakan tanur induksi. Bahan bakar dari tanur induksi berupa daya listrik. Transformator merupakan prinsip kerja dari tanur induksi dengan kumparan primer di aliri arus AC dan kumparan sekunder dan air sebagai pendingin. Proses cetakan pasir basah dengan cara mengambil pasir kali lalu di ayak untuk memisahkan antara pasir yang berukuran besar dan sedang atau lembut, lalu di beri air dan di biarkan beberapa saat lalu di aduk dengan menggunakan sekop agar pasir tersebut menjadi lembab dan dapat merata. Kemudian, mempersiapkan kerangka cetakan yang terbuat dari kayu yang terdiri dari kerangka cetakan atas dan bawah.



**Gambar 4.1** Cetakan Kayu Cor (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

Pola (*gear*) yang akan dicetak diberi bubuk anti air pada bagian luar pola sehingga pada saat cetakan diisi pasir, pola tersebut tidak lengket dan bisa terbentuk.



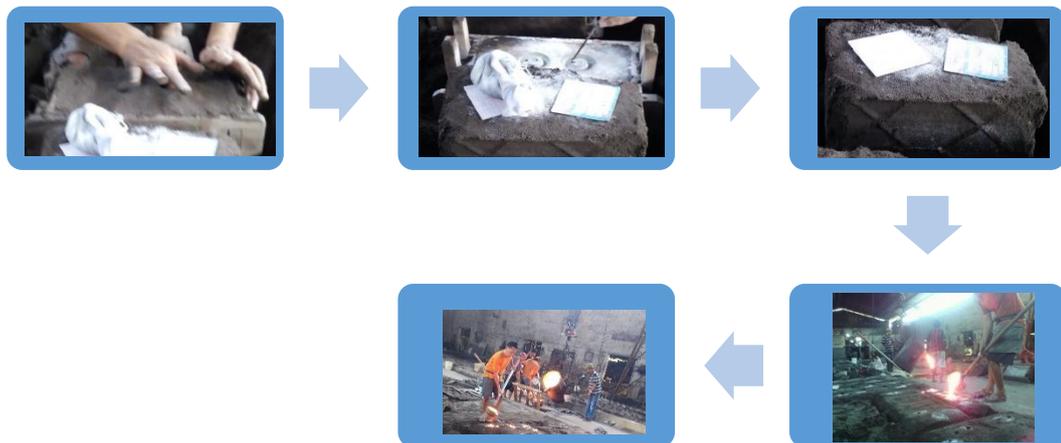
**Gambar 4.2** Proses Pemberian Bubuk Anti Air

(Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

Pada saat bersamaan pola pada salah satu kerangka cetakan dibalut dengan pasir silika, hingga menutupi seluruh permukaan pola.



**Gambar 4.3** Pembuatan Pola dan Pematatan Pola (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)



Gambar 4.4 Proses Perapian Lubang, Penuangan dan Pembonkaran (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

Dari gambar diatas, logam cair yang telah mencapai titik lebur dituang kedalam cetakan dan dilanjutkan dengan proses quenching serta beberapa pengujian. Sample atau specimen diambil dari potongan bagian dari hasil pengecoran.

#### 4.2 Pengujian Komposisi

Uji komposisi dilakukan untuk mengetahui kandungan dari material tersebut. Dari pengujian ini juga dapat ditentukan jenis logam yang digunakan. Dari pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Komposisi Bahan

Analisa : Spectrometer			Analisa : Spectrometer		
Sample A ( Row Material )			Sample B ( Quenching )		
Result	Unsur	%	Result	Unsur	%
	C	3,1826		C	3,0269
	Si	2,6661		Si	2,7771
	S	0,0157		S	0,0129
	P	0,0097		P	0,0088
	Mn	0,2531		Mn	0,2538
	Ni	0,0130		Ni	0,0125
	Cr	0,0375		Cr	0,0369
	Mo	0,0034		Mo	0,0029
	Cu	0,1674		Cu	0,1652
	w	0,0013		w	0,0008
	Ti	0,0071		Ti	0,0066
	Sn	0,0087		Sn	0,0084
	Al	0,0083		Al	0,0078
	Nb	0,0030		Nb	0,0027
	V	0,0020		V	0,0020
	Co	0,0024		Co	0,0022
	Pb	0,0031		Pb	0,0029
	Mg	0,0000		Mg	0,0013
	Zn	0,0059		Zn	0,0055
	Fe	93,58		Fe	93,66

Dari tabel diatas komposisi terpenting dalam bahan material ini adalah yang pertama C (carbon) dengan data hasil dari kedua specimen menunjukkan kandungan C lebih dari 3% sehingga dari data diatas dapat disimpulkan bahwa bahan material yang digunakan termasuk kedalam jenis logam *cast iron*. Komposisi kedua yaitu kandungan Si (silicon) pada kedua specimen kandungan silicon memiliki komposisi lebih dari 2%, fungsi dari silicon hampir sama dengan C, apabila nilai komposisi Si tinggi maka mengakibatkan perlambatan laju pendinginan sehingga menyebabkan kestabilan besi-grafit. Komposisi yang ketiga yaitu Mn (mangan) yang pada kedua

spesimen memiliki nilai komposisi 0,2%, fungsi dari Mn adalah sebagai proses deoksidasi (pelepasan oksigen dari senyawa kimia atau molekul) khususnya sebagai pengikat unsur belerang.

Tabel 4.2 Nilai Besi Tuang Kelabu Menurut ASTM ([www.infomet.com.br](http://www.infomet.com.br))

Tabel 163 - Nilai Besi Cor Kelabu menurut ASTM

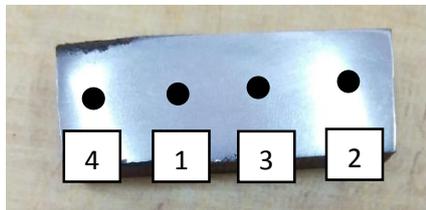
Class ASTM	Komposisi Kimia (%)				
	C	Si	Mn	P	S
20	3,10/3,80	2,20/2,60	0,50/0,80	0,20/0,80	0,08/0,13
25	3,00/3,50	1,90/2,40	0,50/0,80	0,15/0,50	0,08/0,13
30	2,90/3,40	1,70/2,30	0,45/0,80	0,15/0,30	0,08/0,12
35	2,80/3,30	1,60/2,20	0,45/0,70	0,10/0,30	0,06/0,12
40	2,75/3,20	1,50/2,20	0,45/0,70	0,07/0,25	0,5/0,12
50	2,55/3,10	1,40/2,10	0,50/0,80	0,07/0,20	0,06/0,12
60	2,50/3,00	1,20/2,20	0,50/1,00	0,05/0,20	0,05/0,12

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil dari pengujian komposisi material ditunjukkan pada tabel 4.2, sedangkan pada tabel 4.3 merupakan tabel standarisasi logam yang digunakan sebagai data acuan untuk menentukan layak dan tidaknya suatu bahan material beredar dipasaran. Dari tabel standarisasi dapat kita simpulkan bahwa aspek terpenting dari layaknya material beredar dipasaran adalah kandungan aspek karbon (C), silicon (Si), mangan (Mn), fosfor (P), dan belerang (S). Dilihat dari nilai angka yang ditunjukkan, komposisi bahan yang digunakan dalam penelitian ini layak dipasarkan, serta dari data hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa jenis logam yang digunakan adalah *cast iron*, hal ini dapat dibuktikan dari data hasil 4.2 kedua sample yang menunjukkan nilai kandungan C ( karbon ) memiliki nilai komposisi bahan lebih dari 3%. Selain itu, dari data diatas juga dapat menjadi bukti mutlak bahwa jenis material yang

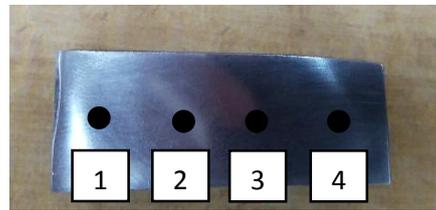
digunakan dalam pembuatan gear ini berjenis FC 20, karena adanya relevansi antara data tabel 4.2 dan tabel 4.3.

### 4.3 Pengujian Kekerasan

Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan Alat Uji Vickers dengan beban tekan sebesar 300 gr dengan waktu tekan 10 *seconds*. Sehingga didapatkan hasil data sebagai berikut :



Gambar 4.9 Row Material



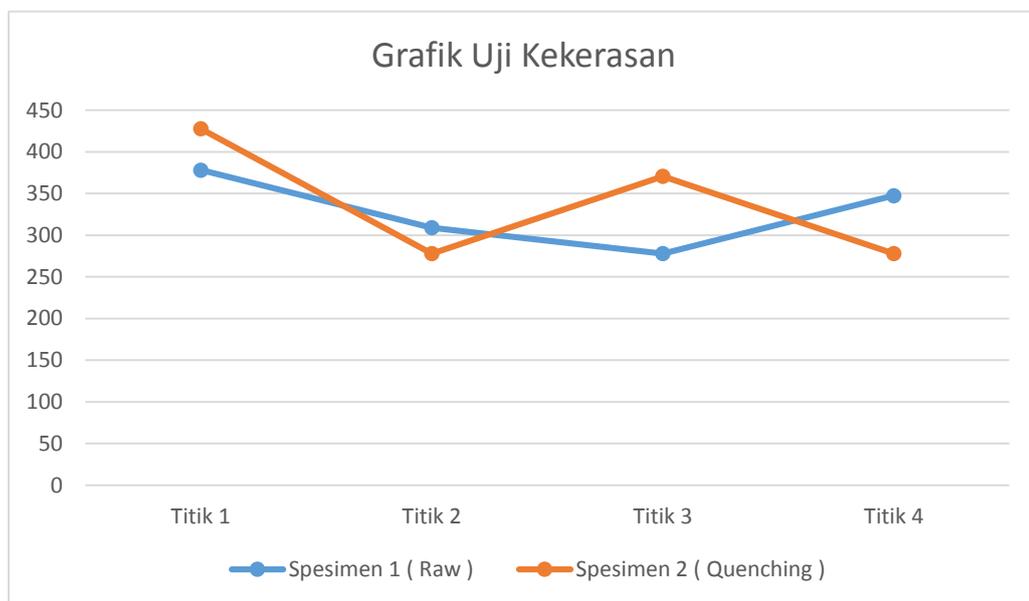
Gambar 4.10 Quenching

#### a. Hasil Uji Kekerasan Vicker

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Uji Kekerasan Vickers

Nama Spesimen	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4
Spesimen 1 (Raw)	378,18 VHN	309 VHN	278,1 VHN	347,62 VHN
Spesimen 2 (Quenching Oli)	427,84 VHN	278,1 VHN	370,8 VHN	278,1 VHN

Hasil pengujian kekerasan vicker menunjukkan bahwa angka tertinggi dari kedua specimen terletak dititik 1 yaitu dengan nilai angka mencapai 378,18 VHN untuk specimen raw material dan 427,84 VHN untuk specimen quenching, jika dilihat dari gambar 4.9 dan 4.10 posisi titik 1 yaitu berada pada paling ujung specimen atau terletak dipaling pinggir. Jika kembali lagi pada saat proses pembentukan specimen, titik satu merupakan hasil sisi terluar bagian dari hasil pengecoran yang mendapat proses perlakuan panas quenching.



Gambar 4.11 Grafik Uji Kekerasan

Pengujian Kekerasan ini dengan cara spesimen yang telah dibersihkan dan dipolish kemudian diletakan pada landasan uji dan bola indentor dengan diameter 10 mm. Bola indentor diturunkan pada permukaan specimen hingga bersentuhan, kemudian katup hidrolik ditutup. Kemudian katup hidrolik ditekan berulang-ulang dengan beban 300 gr dengan estimasi waktu 10 seconds. Setelah 10 seconds, katup hidrolik dibuka dan dikembalikan pada posisi 0 gr beban. Setelah itu dilakukan pengamatan melalui teropong serta dilakukan perhitungan panjang diagonal dari hasil lubang yang dihasilkan dari indentor. Penekanan indentor dilakukan secara berulang-ulang sehingga didapatkan data yang akurat. Dari grafik 4.11 juga menunjukkan nilai kekerasan tertinggi berada dititik 1, seperti pada tabel



Gambar 4.12 Proses Pengujian Kekerasan Vickers

Berdasarkan dari hasil pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh perlakuan panas Quenching dapat berpengaruh dalam kekerasan suatu material, hal ini dapat dibuktikan dari hasil perbandingan uji kekerasan dari specimen raw material dan specimen quenching, yang ditunjukkan pada angka tertinggi di angka 378,18 VHN pada specimen raw

material dititik nomor 4 dan pada specimen quenching ditunjukkan pada angka tertinggi di angka 427,84 VHN di titik nomor 1. Dari pernyataan ini, pengaruh dari Quenching yang telah dilakukan memiliki pengaruh yang signifikan dan hal ini menyebabkan material memiliki sifat yang lebih getas sehingga dapat memperbaiki sifat material sebelumnya yang tidak mendapat perlakuan panas.