

BAB IV

HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengamatan, pengukuran serta pengujian yang dilakukan terhadap masing-masing spesimen, maka didapatkan data-data seperti yang akan ditampilkan pada bab ini bersamaan dengan analisa setiap pengujian dan pengamatan.

4.1.1 Pengujian *Rockwell*

1. Data Hasil Uji *Rockwell*

Dari hasil pengujian Kekerasan pada material besi cor FCD 60 didapatkan hasil sebagai berikut. Pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan metode *Rockwell* pada beban 100 Kgf, *indentor* intan. Posisi pengujian sebagai mana pada gambar.



Gambar 4.1 Hasil Pengujian *Rockwell*

Perhatikan gambar 4.1 terlihat pada gambar terdapat tiga titik bekas pengujian, jadi proses pengujian *rockwell* kali ini dilakukan 3 kali percobaan setiap spesimen. Percobaan pertama hasil uji kekerasan yaitu 40 HRC, percobaan kedua yaitu 36 HRC dan percobaan ketiga yaitu 40 HRC.

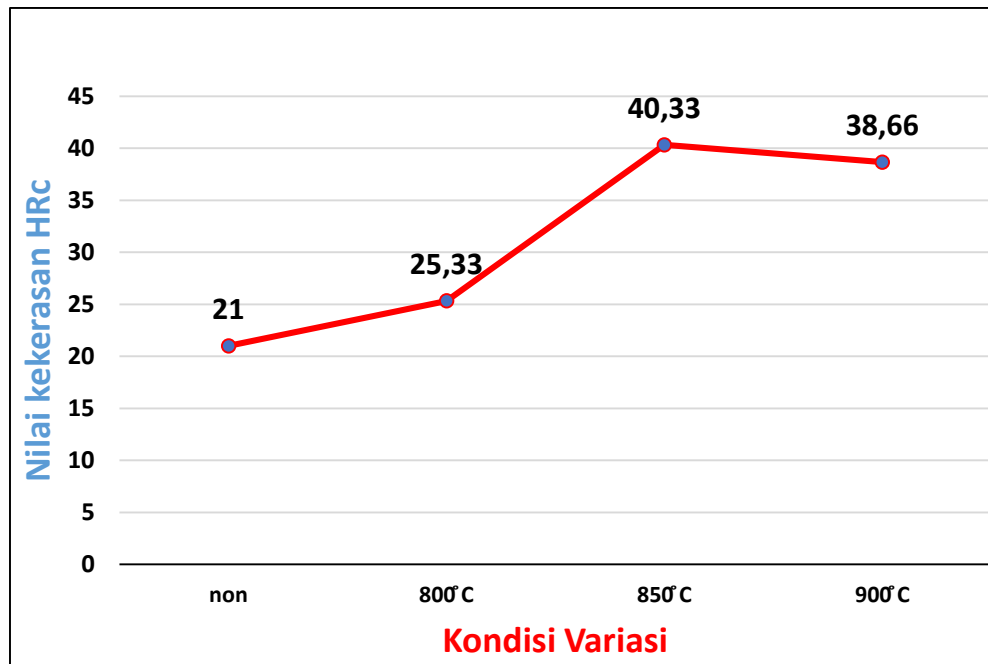
Tabel 4.1 Data hasil Uji *Rockwell*

Spesimen	Nilai Kekerasan HRC			Nilai Kekerasan Rata-Rata HRC
	1	2	3	
<i>Non Heat Treatment</i>	22	15	26	21
<i>Heat Treatment 800°C</i>	23	24	29	25,33
<i>Heat Treatment 850°C</i>	44	34	43	40,33
<i>Heat Treatment 900°C</i>	40	36	40	38,66

Dari hasil pengujian kekerasan *rockwell* diperoleh data seperti pada tabel 4.1 dimana setiap spesimen dilakukan percobaan sebanyak tiga kali. Spesimen 1 (*non heat treatment*) hasil pengujian kekerasan *rockwell* pada percobaan pertama yaitu 22 HRC, percobaan kedua yaitu 15 HRC dan percobaan ketiga yaitu 26 HRC dengan rata-rata 21 HRC. Spesimen 2 (*heat treatment 800°C*) hasil pengujian kekerasan *rockwell* pada percobaan pertama yaitu 23 HRC, percobaan kedua yaitu 24 HRC dan percobaan ketiga yaitu 29 HRC dengan rata-rata 25,33 HRC. Spesimen 3 (*heat treatment 850°C*) hasil pengujian kekerasan *rockwell* pada percobaan pertama yaitu 44 HRC, percobaan kedua yaitu 34 HRC dan percobaan ketiga yaitu 43 HRC dengan rata-rata 40,33 HRC. Spesimen 4 (*heat treatment 900°C*) hasil pengujian kekerasan *rockwell* pada percobaan pertama yaitu 40 HRC, percobaan kedua yaitu 36 HRC dan percobaan ketiga yaitu 40 HRC dengan rata-rata 38,66 HRC.

2. Pembahasan Uji *Rockwell*

Dari tabel 4.1 hasil pengujian kekerasan selanjutnya dimasukkan ke dalam diagram seperti dibawah ini:



Gambar 4.3 Grafik Rata-Rata Hasil Pengujian *rockwell*

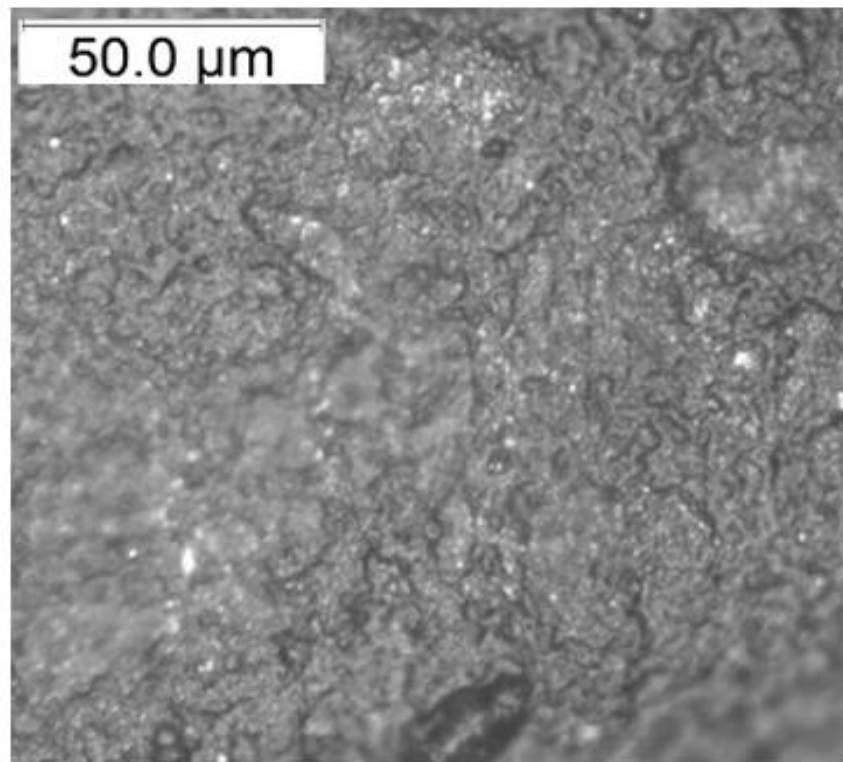
Data dari hasil pengujian kekerasan menunjukkan nilai kekerasan rata-rata untuk spesimen 1 (*non heat treatment*) dengan spesimen 2, 3 dan 4 (*heat treatment* 800°C, 850°C dan 900°C) mengalami peningkatan nilai kekerasan. Untuk spesimen 1 (*non heat treatment*) terhadap spesimen 2, 3 dan 4 (*heat treatment* 800°C, 850°C dan 900°C) yaitu dari 21 HRc menjadi 25,33 HRc, 40,33 HRc dan 38,66 HRc. Untuk spesimen 3 (*heat treatment* 850°C) dengan 4 (*heat treatment* 900°C) mengalami penurunan dari 40,33 HRc menjadi 38,66 HRc. Dengan kekerasan standar yang dimiliki besi cor nodular FCD60 sesuai standar JIS yaitu antara 192-269 BHN yang dikonversikan ke HRc sebesar antara 14,6-27,5 HRc dengan $BHN = 5,970 \times HRc + 104,7$.

4.1.2 Pengamatan Struktur Mikro

1. Data Hasil Pengamatan Struktur Mikro

Data hasil pengamatan *struktur mikro* sebagai berikut :

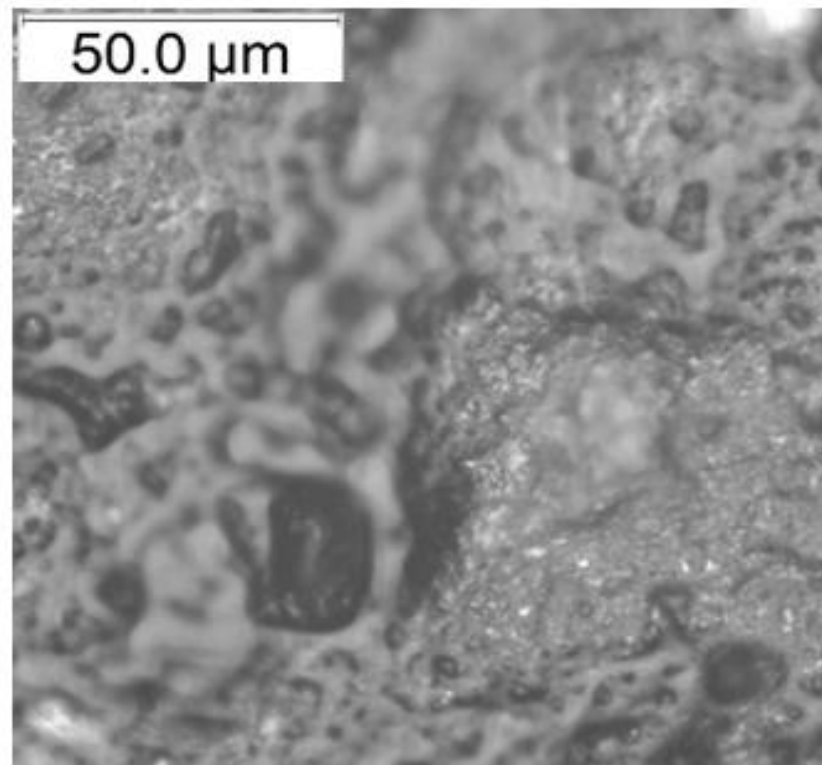
a. Tanpa Heat Treatment

Gambar 4.4 Foto *Struktur Mikro* Spesimen 1(Tanpa *Heat Treatment*)Tabel 4.2 *Ferrite-Pearlite Report* Spesimen 1

<i>Ferrite</i>	0.03 %
<i>Pearlite</i>	99.97 %

Dengan melihat struktur mikro spesimen 1 (tanpa *heat treatment*) terlihat struktur penyusun dari besi cor *nodular* FCD60 yaitu *ferrite* 0.03% dan *pearlite* 99.97% (didapat otomatis dari alat struktur mikro). Untuk butiran terlihat cukup halus dan dengan hasil uji kekerasan rata-rata yaitu 21 HRc.

b. Heat Treatment 800°C



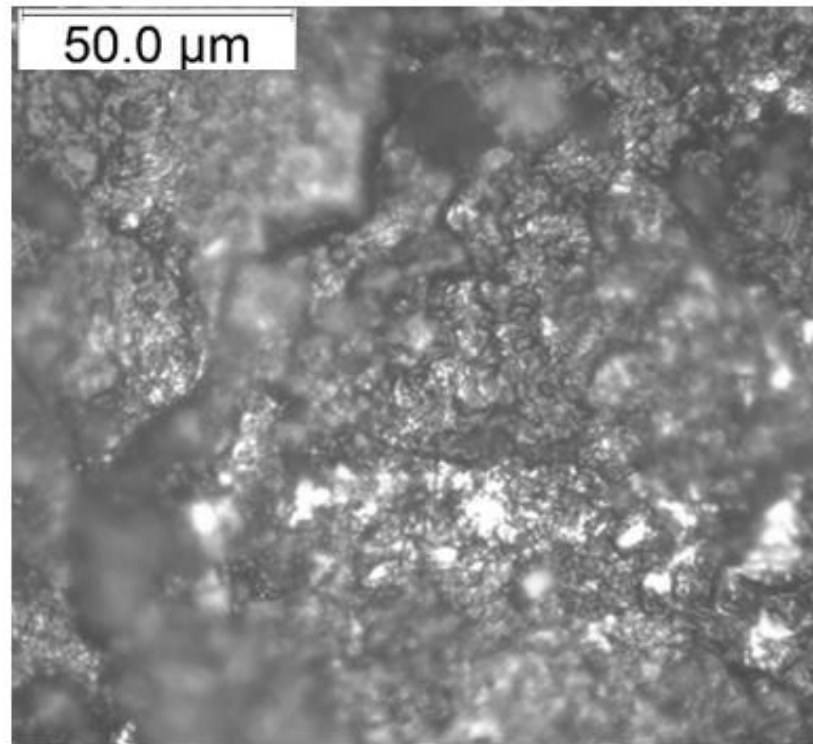
Gambar 4.5 Foto Struktur Mikro Spesimen 2 (Heat Treatment 800°C)

Tabel 4.3 Ferrite-Pearlite Report Spesimen 2

<i>Ferrite</i>	0.10 %
<i>Pearlite</i>	99.90 %

Pada spesimen 2 terlihat butiran membesar juga diikuti peningkatan *ferrite*. Dengan hasil uji kekerasan terjadi peningkatan kekerasan rata-rata yaitu sebesar 25,33 HRc. Ini terjadi karena adanya perlakuan panas dengan pendinginan cepat (quenching oli) sehingga terbentuklah fasa martensit dimana menyebabkan spesimen mengalami peningkatan kekerasan namun cenderung getas. Sehingga biasanya kegetasan di benahi dengan cara pemanasan ulang yang disebut proses tempering.

c. Heat Treatment 850°C



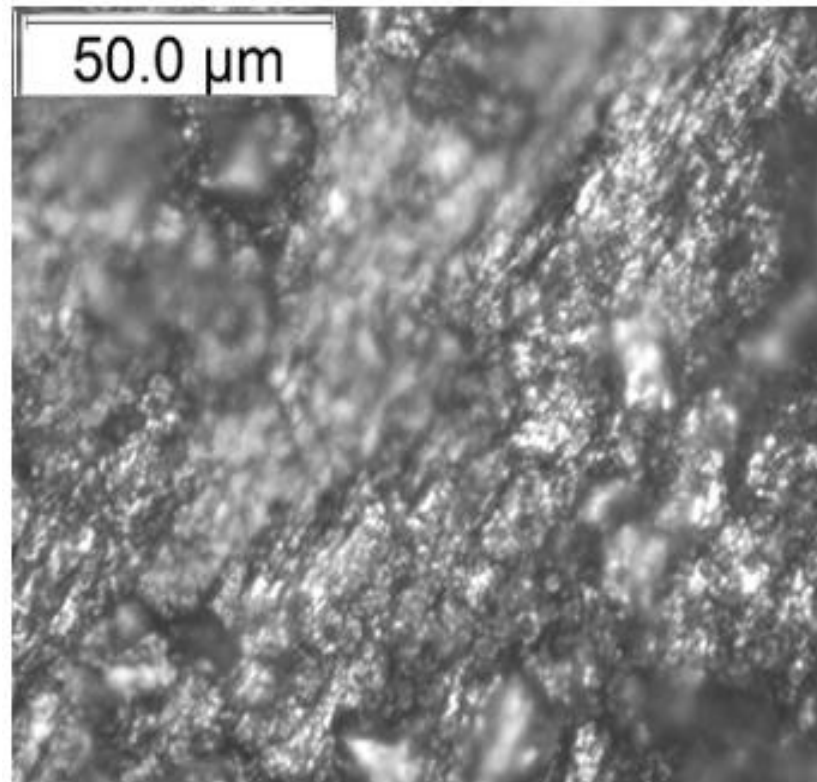
Gambar 4.6 Foto Struktur Mikro Spesimen 2 (Heat Treatment 850°C)

Tabel 4.4 Ferrite-Pearlite Report Spesimen 3

<i>Ferrite</i>	0.13 %
<i>Pearlite</i>	99.87 %

Pada suhu hardening 850°C spesimen 3 terlihat butiran mengalami peningkatan diikuti peningkatan *carbida* yang terlihat semakin membesar dan itu terlihat pada uji kekerasan dengan hasil mengalami peningkatan kekerasan rata-rata tertinggi yaitu sebesar 40,33 HRc.

d. Heat Treatment 900°C



Gambar 4.7 Foto Struktur Mikro Spesimen 2 (Heat Treatment 900°C)

Tabel 4.5 Ferrite-Pearlite Report Spesimen 4

<i>Ferrite</i>	0.26 %
<i>Pearlite</i>	99.74 %

Pada spesimen 4 terlihat carbida mengalami penurunan namun mengalami pemerataan dan juga peningkatan *ferrite* sehingga berbanding lurus dengan hasil uji kekerasan yaitu mengalami penurunan kekerasan rata-rata yaitu 38,66 HRc.

2. Pembahasan Struktur Mikro

Setelah mengamati hasil *struktur mikro* terlihat spesimen dengan heat treatment mengalami peningkatan *ferrite* sesuai suhu yang diberikan saat

dilakukannya proses *hardening*. Juga terlihat mengalami peningkatan jumlah *carbida* dan ukuran butir terlihat membesar dibandingkan spesimen tanpa *heat treatment*.

Dengan hasil tersebut kekerasan juga mengalami peningkatan dengan peningkatan tertinggi yaitu *hardening* dengan suhu 850° C sebesar 40,33 HRc yang dikarenakan *carbida* yang terkandung mengalami peningkatan. Pada suhu 900° C mengalami sedikit penurunan kekerasan yang dikarenakan *carbida* juga mengalami penurunan yang dibarengi peningkatan *ferrite*.