

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Tahapan Proses Pengecoran

Setelah bahan dan alat pengecoran sudah disiapkan, selanjutnya melakukan metode peleburan material dengan menggunakan tanur induksi yang ada di CV. Kembar Jaya. Beberapa tahapan-tahapan proses pengecoran logam sebagai berikut:

1. Mempersiapkan pasir cetak yang digunakan.
  - a) Proses Cetakan pasir kering dengan cara mengambil pasir silika dan di masukkan kedalam mesin pengaduk pasir lalu diberi *water glass* sebagai bahan pengikat pasir bersamaan ketika mesin pengaduk dalam keadaan berputar supaya dapat tercampur secara merata.



**Gambar 4.1** Mesin Pengaduk Pasir (Sumber CV. Kembar Jaya 2019)

- b) Proses cetakan pasir basah dengan cara mengayak pasir sungai untuk memisahkan pasir berukuran besar. Mencampur semua bahan cetakan sesuai persentase yang telah ditentukan dengan

menggunakan mixer disertai penambahan air dengan persentase 4,5% 1800 ml (Sidiq Budiyono, 2014).

- c) dengan menggunakan sekop agar pasir tersebut menjadi lembab merata.

## 2. Mempersiapkan pola cetakan

- a) Letakan pola cetakan di permukaan pasir silika yang sudah tercampur *water glass*, kemudian buat pola cetakan bawah, setelah itu pola cetakan diberi bubuk kalsium karbonat atau bubuk anti air agar tidak lengket dan mudah di lepas saat pembuatan pola cetakan atas.



(a)

(b)

**Gambar 4.2** Pola cetakan pasir kering. (a) pola bagian bawah (b) pola bagian atas (Sumber CV. Kembar Jaya 2019)

- (b) Untuk cetakan pasir kering yang menggunakan pasir silika ( $\text{SiO}_2$ ) proses pengerasan cetakan dengan menggunakan gas  $\text{CO}_2$  yang di masukkan kedalam lubang yang telah dibuat pada cetakan, guna mengeluarkan udara yang masih terperangkap didalam cetakan sehingga pasir dapat menjadi padat dan keras.



**Gambar 4.3** proses pemberian gas CO<sup>2</sup> sebagai media pengerasan pada cetakan pasir kering. (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

- (c) Berikan lapisan *coating* pada dinding cetakan agar semakin keras dan kuat.



**Gambar 4.4** Proses coating pada dinding cetakan pola. (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

- (d) Langkah berikutnya satukan pola cetakan bawah dan pola cetakan atas kemudian beri saluran masuk cairan besi cor dan saluran udara keluar.



**Gambar 4.5** Proses penggabungan cetakan bawah dan cetakan atas. (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

- (e) Setelah semua lubang saluran dirasa aman dan tidak buntu, cetakan telah siap di tuang cairan besi cor.



**Gambar 4.6** Cetak pasir yang telah siap di tuang cairan besi cor. (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

3. Persiapan penuangan cairan logam dan proses pembokaran.
- (a) Tuang logam cair ke dalam cetakan melalui lubang penuangan pada cetakan pasir tersebut.



**Gambar 4.7** Proses penuangan cairan logam. (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

- (b) Bongkar cetakan setelah baja cor sudah dingin dan bersihkan sisa-sisa pasir yang menempel.



**Gambar 4.8** Proses pembongkaran material dari cetakan. (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

4. Proses *finishing* material.

- (a) Memotong sisa-sisa saluran masuk logam cair yang terbentuk menggunakan gerinda potong.



**Gambar 4.9** Proses pemotongan saluran masuk logam cair. (Sumber CV. Kembar Jaya, 2019)

- (b) Meratakan bagian landasan paron menggunakan mesin sekrap (*shaping machine*).



**Gambar 4.10** Proses Meratakan landasan paron menggunakan mesin sekrap (*shaping machine*). (Sumber Jasa Tech 2019)

#### 4.2 Pengamatan Secara Visual

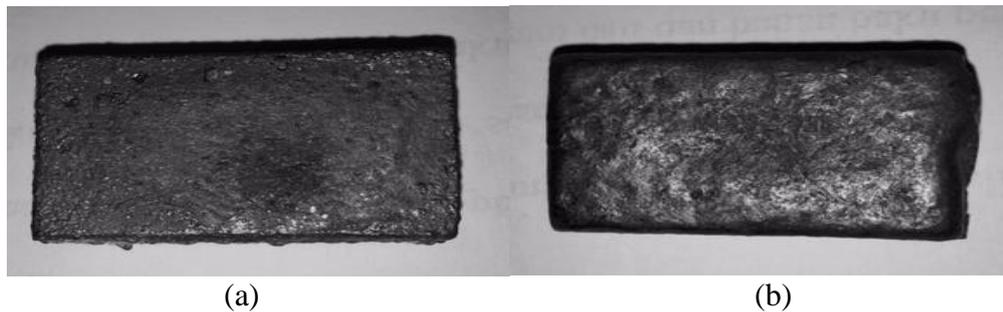
Hasil pengecoran yang telah dilakukan di CV. Kembar Jaya secara pengamatan visual terdapat beberapa cacat coran pada permukaan logam cor yaitu sebagai berikut:

1. Cacat coran rongga gas (*blow hole*), terjadi karna pada saat penuangan logam cair ke dalam rongga cetakan terdapat gas yang terperangkap di dalam cetakan. Cacat ini berbentuk cekungan pada permukaan coran.

2. Cacat coran pasir rontok, terjadi ketika pelepasan pola dan pemasangan cetakan setelah pola dilepas. Cacat ini berbentuk tidak beraturan di bagian tertentu coran.
3. Cacat coran sintering, terjadi pada bagian atas permukaan logam coran tertentu akibat pasir melekat pada permukaan coran.
4. Cacat coran kekasaran permukaan cetakan, terjadi karena pada saat penuangan logam cair ke dalam cetakan, butiran pasir terlepas dari cetakan dan terbawa ke dalam rongga cetak.

**Tabel 4.1** Perbedaan hasil proses pengecoran spesimen FCD 40 variabel pasir basah dan pasir kering.

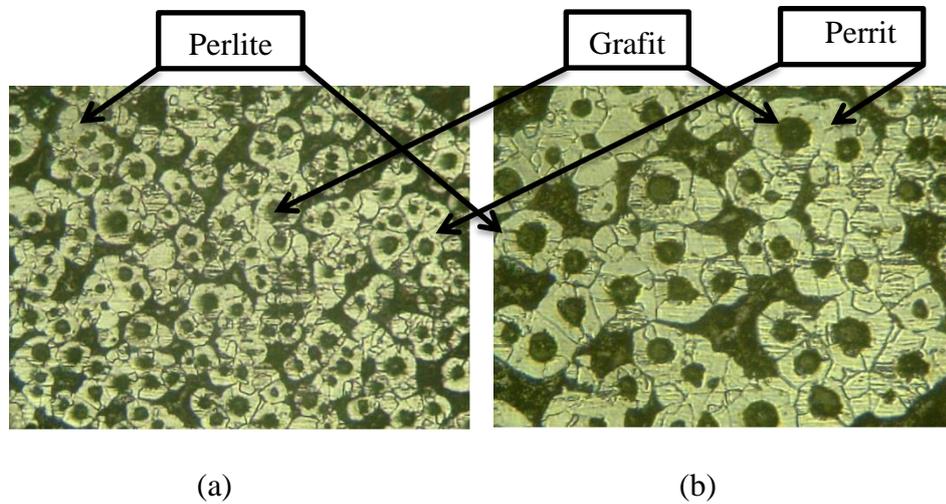
<b>NO</b>	<b>Hasil Cor dari Cetakan Pasir Basah.</b>	<b>Hasil Cor dari Cetakan Pasir Kering.</b>
1	Permukaan hasil coran kasar.	Permukaan hasil coran halus.
2	Warna hasil coran cenderung lebih terang.	Warna hasil coran cenderung lebih gelap.
3	Pasir cetakan menempel pada permukaan hasil coran ketika proses pembokaran material.	Pasir cetakan tidak menempel pada permukaan hasil coran ketika proses pembokaran material.



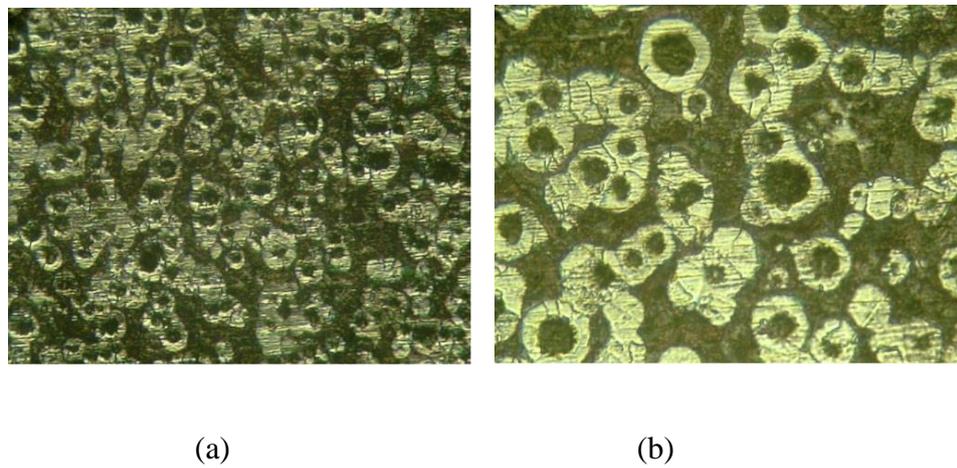
**Gambar 4.11** (a) spesimen yang di cetak menggunakan pasir basah (*Green Sand Mold*) (b) spesimen yang di cetak menggunakan pasir kering (*Dry Sand Mold*).

### 4.3 Pengujian Struktur Mikro

Pengujian struktur mikro logam dari material FCD 40 yang digunakan dalam penelitian untuk pembuatan spesimen paron dilakukan menggunakan alat pengamat yaitu mikroskop *electron*. Sebelum melakukan pengamatan struktur mikro pada spesimen uji dilakukan proses pengamplasan, proses pengamplasan harus secara bertahap dari amplas kasar menuju ke amplas halus dengan nomor kekasaran dari 800 sampai 5000. Arah pengamplasan tiap tahap harus diubah, kemudian pemolesan dilakukan dengan autosol yaitu *metal polish*, bertujuan agar permukaan rata dan halus seperti kaca. Pemeriksaan struktur mikro memberikan informasi tentang bentuk struktur, ukuran dan banyaknya bagian struktur yang berbeda. Foto struktur mikro menunjukkan bentuk grafit yang terbentuk, matriks yang terbentuk dan persebaran grafit nodul. Ferrit merupakan area berwarna coklat sebagai matriks. Grafit merupakan nodul berwarna hitam namun tidak berbentuk nodul (Martin Doloksaribu, 2016).



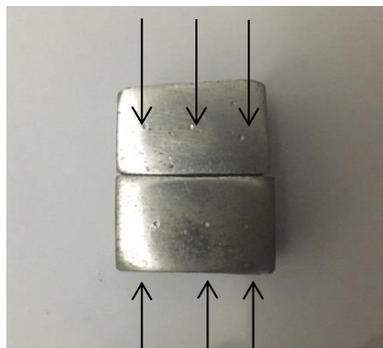
**Gambar 4.12** Struktur mikro spesimen uji FCD 40 variabel pasir basah. (a) perbesaran 50x. (b) perbesaran 100x. (Laboratorium Bahan Teknik UGM. 2019)



**Gambar 4.13** Struktur mikro spesimen uji FCD 40 variabel pasir kering. (a) perbesaran 50x. (b) perbesaran 100x. (Laboratorium Bahan Teknik UGM. 2019)

#### 4.4 Pengujian Kekerasan

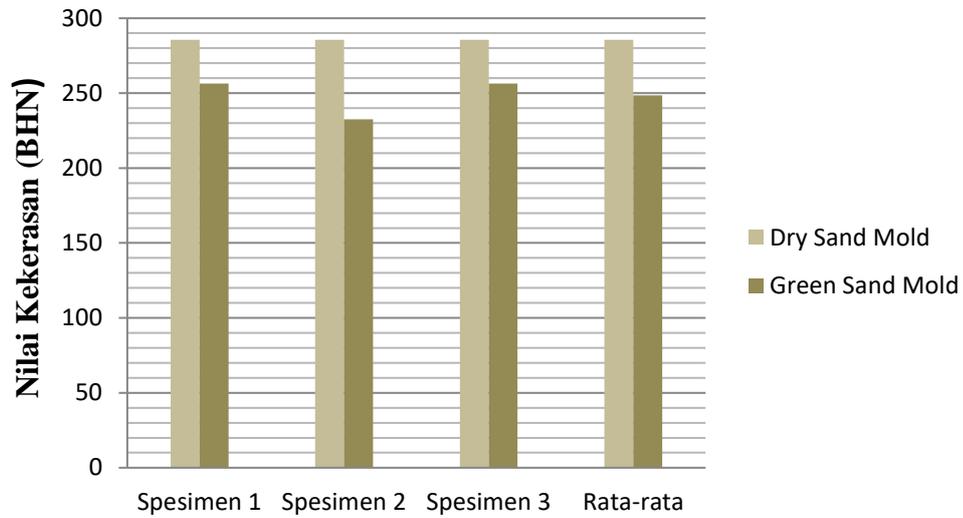
Pengujian kekerasan logam dari bahan material FCD 40 yang digunakan dalam penelitian untuk pembuatan spesimen uji dilakukan menggunakan mesin uji kekerasan yaitu Brinell. Nilai kekerasan pada material ditunjukkan Tabel 4.2. Besarnya nilai kekerasan diperoleh dari pengujian kekerasan brinell yang telah dilakukan dengan nilai beban 980 N dan diameter bola baja 2,5 mm.



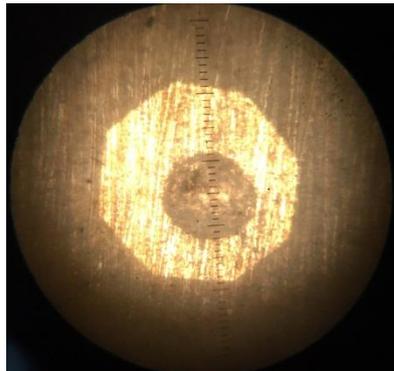
**Gambar 4.14** Spesimen uji brinell

**Tabel 4.2** Hasil pengujian brinell pada spesimen uji FCD 40.

Specimen	Nilai Kekerasan Material			Rata-rata
	Spesimen 1	Spesimen 2	Spesimen 3	BHN
Green sand mold	256,41 BHN	232,55 BHN	256,41 BHN	248,45 BHN
Dry sand mold	285,71 BHN	285,71 BHN	285,71 BHN	285,71 BHN



**Gambar 4.15** Grafik nilai kekerasan.



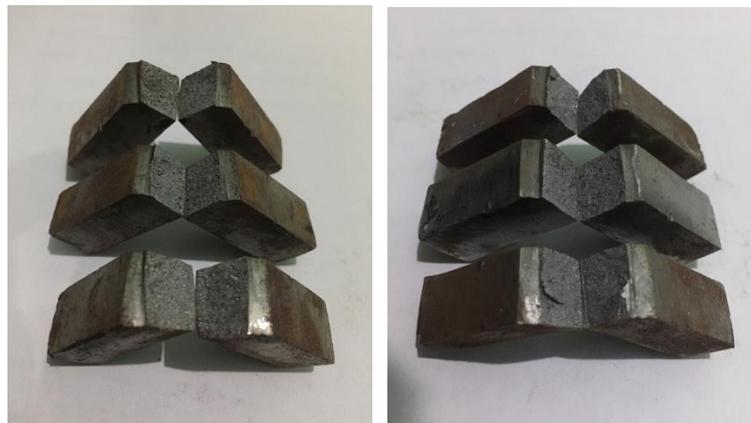
**Gambar 4.16** Bekas indenter bola baja pada spesimen uji.

Nilai hasil pengujian kekerasan brinell pada spesimen uji dengan di ambil sampel uji tiga kali setiap spesimen uji dapat dilihat pada tabel 4.2 hasil menunjukan bahwa nilai kekerasan yang tertinggi pada material yang di cetak menggunakan media pasir kering (*Dry Sand Mold*) dengan hasil 285,71 BHN. Sedangkan untuk nilai kekerasan tertinggi pada material yang di cetak menggunakan pasir basah (*Green Sand Mold*) dengan hasil 256,41 BHN dan yang

terendah 232,55 BHN. Material spesimen uji yang di cetak menggunakan pasir kering (*Dry Sand Mold*) memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 285,71 BHN. Sedangkan material spesimen uji yang di cetak menggunakan pasir basah (*Green Sand Mold*) memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 248,45 BHN. Hasil pengujian kekerasan brinell dengan variabel pasir cetak basah dan pasir kering memiliki perbedaan nilai kekerasan rata-rata sebesar 37,26 BHN.

#### 4.5 Pengujian Impact

Pengujian *impact* dari bahan material FCD 40 yang digunakan dalam penelitian untuk pembuatan spesimen uji dilakukan menggunakan mesin uji *impact*. Metode yang di gunakan yaitu metode *charpy*.



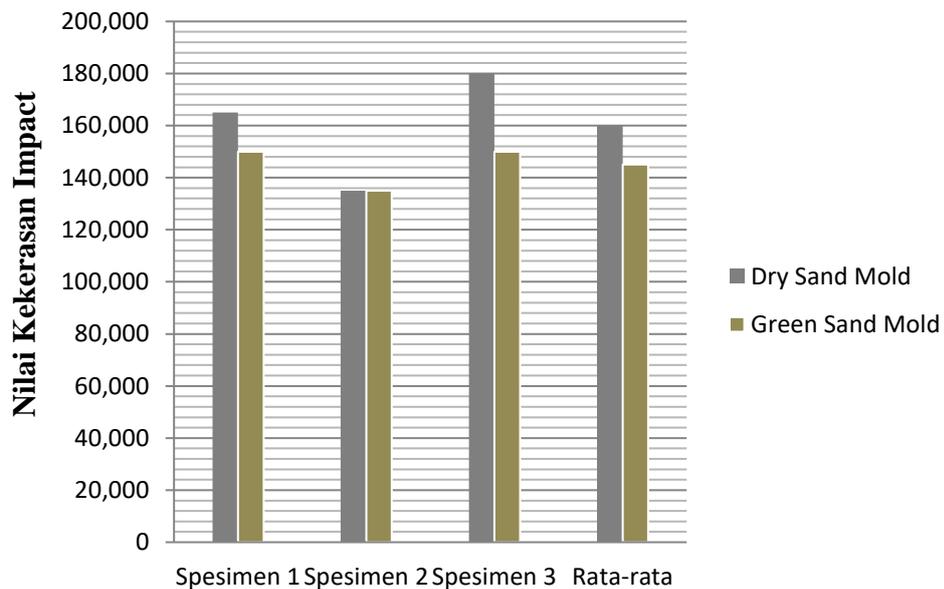
(a)

(b)

**Gambar 4.17** Patahan spesimen uji *impact*. (a) Pasir Basah. (b) Pasir Kering.

**Tabel 4.3** Hasil pengujian *impact* pada spesimen uji FCD 40.

No	Spesimen	GR	Cos alfa	Cos beta	Energi Patah	Ketangguhan	Jenis Patahan
1	Pasir kering	150 N	152	141	16,5 J	165000 J/m <sup>2</sup>	Getas
2	Pasir kering	150 N	152	143	13,5 J	135000 J/m <sup>2</sup>	Getas
3	Pasir kering	150 N	152	140	18 J	180000 J/m <sup>2</sup>	Getas
1	Pasir Basah	150 N	152	142	15 J	150000 J/m <sup>2</sup>	Getas
2	Pasir Basah	150 N	152	143	13,5 J	135000 J/m <sup>2</sup>	Getas
3	Pasir Basah	150 N	152	142	15 J	150000 J/m <sup>2</sup>	Getas

**Gambar 4.18** Grafik nilai keuletan.

Nilai hasil pengujian *impact* pada spesimen uji dengan diambil tiga sampel pengujian, nilai hasil pengujian spesimen dapat dilihat di tabel 4.3 hasil menunjukkan bahwa nilai ketangguhan tertinggi diperoleh pada spesimen yang di

cetak menggunakan pasir kering (*Dry Sand Mold*), jenis patahan spesimen yang terjadi setelah beban menumbuk spesimen uji patahannya kristalin (cleavage fracture), patahan kristalin terjadi pada material getas.