**BAB III**

**METODOLOGI PENELITIAN**

* 1. **Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini akan dilakukan percobaan untuk menganalisa produk oksidasi yang dilakukan dengan metode X-RD (*X-Ray Diffraction*)*,* SEM (*Scanning Electron Microscope*)*,* EDS (*Energy Dispersive Spectroscope*), dan OM (*Optical Microscope*)*.*

* 1. **Tempat Penelitian**

Pengerjaan pembuatan alat dan spesimen, serta pengujian ini akan dilakukan di laboratorium Material Teknik jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung, dan penelitian/pengambilan datanya dilakukan di laboratorium Metrologi Institut Teknologi Bandung (ITB), Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta, dan LIPI Serpong.

* 1. **Prosedur Kerja Penelitian**
     1. **Proses pembuatan spesimen**

Spesimen/ benda uji yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah baja karbon rendah AISI 1020. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan spesimen ini ialah sebagai berikut :

1. *Cutting*

Pemotongan benda uji ini dilakukan dengan menggunakan *cutting wheel*. Dimana bentuk potongan yang dihasilkan masih berukuran panjang dan kasar.



**Gambar 3.1.** Baja AISI 1020 yang telah dipotong

1. *Polishing*

Ialah proses pengampelasan pada permukaan baja dengan menggunakan amplas nomor 200-1500. Dengan tujuan untuk menghaluskan bagian sisi-sisi permukaan.



**Gambar 3.2.** Proses *polishing* baja AISI 1020



**Gambar 3.3.** Baja AISI 1020 setelah di *polish* dengan amplas nomor 200

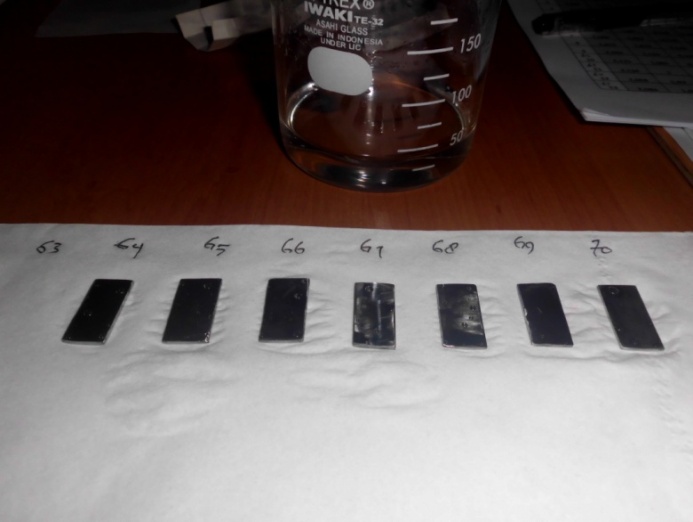


**Gambar 3.4.** Baja AISI 1020 setelah di *polish* dengan amplas nomor 1500

Pada gambar 3.3 tampak bahwa permukaan baja tersebut masih kasar dan berpori pada saat di *polish* dengan ampelas dengan nomor 200. Gambar 3.4 memperlihatkan baja yang telah di *polish* dengan ampelas nomor 1500. Tampak bahwa pada permukaan baja lebih halus dan mengkilap. Setelah baja yang akan dijadikan spesimen tersebut telah benar-benar halus permukaannya dan seragam ukuran lebar serta tebalnya, maka baja tersebut siap dibentuk sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.

1. *Forming*

Setelah spesimen melewati tahapan *polishing*, maka spesimen selanjutnya dibentuk menurut ukuran panjang 20 mm, lebar 10 mm, dan tebal 1 mm.



**Gambar 3.5.** Baja AISI 1020 yang telah dibentuk sesuai ukuran/dimensi

Setelah melalui semua tahapan di atas, maka spesimen yang berupa baja AISI 1020 ini telah siap untuk digunakan dalam pengujian.

* + 1. **Persiapan spesimen**

**Tabel 3.1.** Jumlah spesimen yang akan digunakan dalam pengujian

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel  waktu | Na2SO4  (10%) | Na2SO4  (20%) | Na2SO4  (30%) | Total |
| 1 jam | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 4 jam | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 9 jam | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 25 jam | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 49 jam | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 64 jam | 3 | 3 | 3 | 9 |

Jadi total jumlah benda uji yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebanyak 54 buah.

**Tabel 3.2.** Daftar dan jumlah spesimen yang akan digunakan untuk pengambilan data X-RD, SEM/EDS, dan OM

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uji  Waktu | X-RD | SEM | EDS-A | EDS-M | OM | Total |
| 1 jam | 1 | 1 | - | - | 1 | 3 |
| 4 jam | - | - | - | - | 1 | 1 |
| 9 jam | 1 | - | 1 | - | 1 | 3 |
| 25 jam | - | - | - | - | 1 | 1 |
| 49 jam | - | - | - | 1 | 1 | 2 |
| 64 jam | 1 | 1 | - | - | 1 | 3 |

Benda uji yang akan dijadikan sebagai sampel bahan pengujian ialah sebanyak 13 buah yang masing-masing di ambil dari waktu pengujian. Untuk uji X-RD seluruh sampel menggunakan sampel ke 2 (20% Na2SO4),Untuk uji OM dan SEM menggunakan sampel ke 1 (10% Na2SO4), dan untuk uji EDS menggunakan sampel ke 3 yaitu 30% Na2SO4.

* + 1. **Proses pengujian**

Proses pengujian sendiri dilakukan melalui bermacam tahapan proses. Adapun tahapan-tahapan yang harus dilakukan ialah sebagai berikut :

1. Proses pencucian

Pencucian spesimen dengan menggunakan ethanol dimaksudkan agar benda uji bebas dari kotoran (debu, minyak, dll) yang dapat mengganggu daya rekat Na2SO4 pada saat masuk dalam tahapan *pre coated* nantinya,



**Gambar 3.6.** Proses pencucian spesimen ke dalam ethanol

1. Proses pembilasan

Proses pembilasan dengan menggunakan *aquades* yang berfungsi untuk menghilangkan sisa-sisa ethanol yang masih ada pada permukaan benda uji/spesimen.

1. *Drying*

Proses ini adalah proses pengeringan benda uji/spesimen dengan menggunakan *hair dryer*, agar spesimen benar-benar dalam keadaan kering.

1. *Weighing*

Sebelum spesimen melalui tahap *pre coated* maka spesimen ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui massa spesimen sebelum dan sesudah di *coated*. Spesimen kemudian ditimbang kembali setelah melewati tahap pengujian.



**Gambar 3.7.** Proses *weighing* spesimen sebelum di *coated*

1. *Pre Coated*

Pada tahap ini spesimen uji yang telah siap akan di semprot dengan larutan Na2SO4 dengan konsentrasi larutan 10, 20, dan 30%. Penyemprotan dilakukan pada sisi permukaan spesimen uji yang diletakkan pada *Hot Plate* bertemperatur 200 ºC.



**Gambar 3.8.** *Pre-coated* spesimen dengan Na2SO4 di atas *hot plate*

Setelah spesimen di *coated* atau didepositkan dengan Na2SO4, maka spesimen ditimbang kembali. Kemudian setelah ditimbang, spesimen dimasukkan kedalam cawan keramik/*crucible* tertutup dan masuk pada tahapan selanjutnya yakni proses pengujian di dalam dapur pemanas elektrik (*electrically-heated furnace*).



**Gambar 3.9.** Spesimen setelah di *coated* Na2SO4



**Gambar 3.10**. Spesimen ditempatkan dalam cawan keramik/*crucible*

1. Proses pengujian

Pada proses ini spesimen uji yang telah melewati berbagai tahapan perlakuan di atas akan di uji pada lingkungan Na2SO4 dengan konsentrasi 10, 20, dan 30% di dalam dapur pemanas elektrik (*electrically-heated furnace*). Spesimen/benda uji akan memasuki tahap pengujian pada temperatur 700 oC selama variasi waktu 1 jam, 4 jam, 9 jam, 25 jam, 49 jam, dan 64 jam.



**Gambar 3.11.** Pengujian di dalam *electrically-heated furnace*



**Gambar 3.12.** Spesimen setelah di uji dalam *furnace* pada 700 ºC dalam lingkungan Na2SO4

* 1. **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan ialah melakukan perhitungan massa dari spesimen, untuk mendapatkan perbandingan antara massa (*Δw*) per satuan luas (*A*) dan waktu pengujian (*t*). Dengan menggunakan rumus berikut :

***Δw = w1 – w0*** (3.1**)**

Dimana ;

***w1*** = Berat benda uji setelah uji korosi (*mg*)

***w0 =*** Berat benda uji sebelum uji korosi (*mg*)

Dan perhitungan luas permukaan benda uji yakni ;

***A* = *2 (p.l + p.t + l.t)***  (3.2)

Dimana ;

***A*** = Luas permukaan spesimen (*cm2*)

***p*** = Panjang spesimen (*cm*)

***l*** = Lebar spesimen (*cm*)

***t*** = Tebal spesimen (*cm*)

**3.5. Diagram Alir**

Tahap Persiapan

Pembuatan Spesimen Uji

Pencucian Spesimen Uji

*Pre Coated* dengan Na2SO4 10%, 20%, dan 30%

Pembuatan Alat Uji (*Furnace*)

Penimbangan Spesimen Uji

Pengujian Korosi Selama 1-64 Jam

Penimbangan Spesimen Uji (Setelah Pengujian)

Uji OM, SEM/EDS, dan X-RD

Hasil Pengujian

Pengolahan Data

Simpulan dan Saran

**Gambar 3.13.** Diagram alir penelitian