

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental nyata (*true experimental research*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kekasaran permukaan dan pelapisan cat terhadap laju korosi dari baja API 5L. Variabel lain dalam penelitian ini dianggap konstan. Pengkajian literature dari berbagai sumber berupa buku, jurnal penelitian maupun dari internet juga dilakukan untuk menambah informasi yang diperlukan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Januari sampai Februari 2014 di Laboratorium Metalurgi Fisik, Laboratorium Proses Produksi dan Laboratorium Metrologi Industri, jurusan Teknik Mesin, Universitas Brawijaya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum penelitian. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- Kekasaran permukaan 0.6 μm , 0.7 μm , 0.8 μm
- *Coating* dilakukan dengan variasi berbeda.
 - Tanpa lapisan cat
 - 1 lapisan cat (cat primer)
 - 2 lapisan cat (cat primer dan cat warna)
 - 3 lapisan cat (cat primer, cat warna dan clear/gloss)

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya yaitu laju korosi dari material API 5L.

3. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya dikonstantkan. Dalam hal ini yang menjadi variabel terkontrol adalah:

- a. Waktu perendaman material yaitu selama 288 jam dalam NaCl 35%
- b. Ketebalan cat dianggap sama
 - 1 lapisan 40-50 mikron
 - 2 lapisan 90-100 mikron
 - 3 lapisan 140-150 mikron
- c. Variasi konsentrasi NaCl 35 %

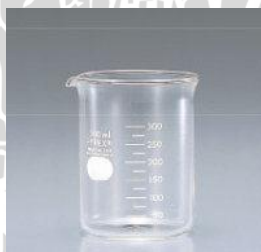
3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Gelas beker

Digunakan sebagai tempat larutan asam sulfat dan perendaman specimen dengan konsentrasi yang sudah ditentukan. Gelas beker yang digunakan berkapasitas 250 ml dan tahan hingga temperature 200°C.



Gambar 3.1 Gelas beker

Sumber : Gunawan, 2012

2. Timbangan digital

Digunakan untuk menimbang berat specimen sebelum dan sesudah direndam dalam asam sulfat.



Gambar 3.2 Timbangan digital

Sumber : Laboratorium Metalurgi Fisik Universitas Brawijaya, 2013

3. *Centrifugal sandpaper*

Digunakan untuk menggosok dan memoles permukaan specimen uji.



Gambar 3.3 *Centrifugal sandpaper*

Sumber : Laboratorium Metalurgi Fisik Universitas Brawijaya, 2013

4. Power Hacksaw

Alat ini digunakan untuk memotong spesimen



Gambar 3.4 Power Hacksaw

Sumber : Laboratorium Proses Produksi 1 Universitas Brawijaya, 2014

5. *Surface Tester*

Digunakan untuk memperoleh nilai kekasaran permukaan dari specimen



Gambar 3.5 *Surface Tester*

Sumber : Laboratorium Metrologi Industri Teknik Mesin Universitas Brawijaya, 2014

6. *Coating Thickness Gage*

Digunakan untuk mengetahui nilai ketebalan cat



Gambar 3.6 *Coating Thickness Gage*

Sumber : Indiamart, 2014

7. Sarung tangan

Digunakan untuk melindungi tangan dari larutan NaCl.

8. Penjepit

Untuk mengangkat spesimen setelah direndam dalam gelas beker.

9. Kertas Gosok

Digunakan untuk membersihkan dan menghaluskan permukaan spesimen. Grade yang digunakan 500, 1000, dan 1500

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Material API 5L dengan dimensi 20mm x 25mm x 5mm
2. Larutan NaCl dengan konsentrasi 35%
3. *Aquades*

4. Cat

3.5 Prosedur Penelitian**3.5.1 Pengujian Laju Korosi Metode Kehilangan Massa (*Mass Loss*)**

1. Potong API 5L dengan ukuran 20mm x 25mm x 5mm dengan menggunakan Power Hacksaw
2. Bersihkan dan haluskan permukaan spesimen dengan menggunakan ampelas dengan *grade* 500, 1000, dan 1500 kemudian ukur kekasaran permukaan dengan menggunakan *surface tester* sampai memperoleh ukuran masing-masing 0.6 μm , 0.7 μm dan 0.8 μm
3. Lakukan *coating* pada spesimen dengan kekasaran masing-masing dengan lapisan cat.
 - 1 lapisan cat (cat primer) yaitu pelapisan cat dengan menggunakan jenis cat epoxy.
 - 2 lapisan cat (cat primer dan cat warna) yaitu pelapisan cat dengan menggunakan jenis cat epoxy kemudian dilanjutkan dengan jenis cat warna.
 - 3 lapisan cat (cat primer, cat warna dan *clear/gloss*) yaitu pelapisan cat dengan menggunakan jenis cat epoxy kemudian dilanjutkan dengan jenis cat warna, lalu dilapisi lagi dengan jenis cat *clear/gloss*.
4. Spesimen dicuci dengan air dan bersihkan dengan kain
5. Mengukur ketebalan cat setiap lapisan
6. Timbang setiap spesimen menggunakan timbangan digital dengan tingkat ketelitian hingga 0,0001 gram dan catat sebagai massa awal (W_1)
7. Siapkan gelas beker yang berisi larutan air garam 35% sesuai pada rancangan penelitian
8. Tandai setiap specimen berdasarkan perlakuan yang akan diberikan dan masukan spesimen pada larutan air garam yang sudah ditentukan pada rancangan penelitian
9. Rendam masing-masing spesimen dalam gelas beker yang berisi 100 ml larutan air garam selama 12 hari (288 jam)
10. Angkat dan keringkan spesimen dengan penjepit
11. Timbang setiap specimen dan catat sebagai massa akhir (W_2) dari tiap spesimen

3.5.2 Prosedur Penelitian uji potensiostat

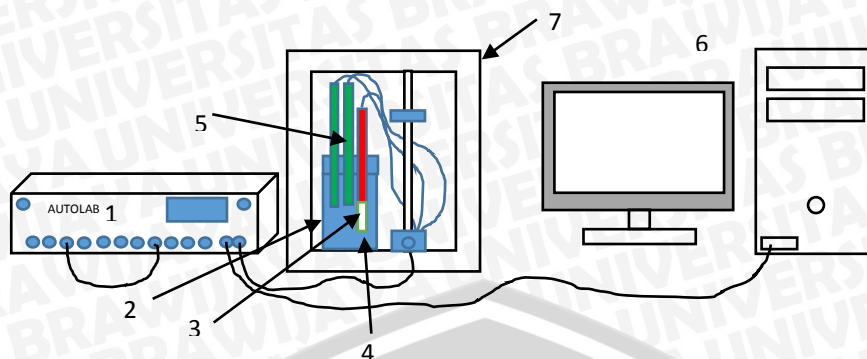
1. Menyiapkan spesimen yang belum terkontaminasi dengan larutan garam.
2. Spesimen yang telah disiapkan tersebut berfungsi sebagai elektroda kerja dan dirangkai dalam gelas ukur yang telah berisi larutan garam 35 % sebagai elektrolit kerja.
3. Elektroda acuan (Ag/AgCl) dan elektroda bantu (platina) serta elektroda kerja dihubungkan dengan kabel yang telah tersambung ke komputer yang nantinya program tersebut akan dijalankan dengan *software* Nova.
4. Sebelum program dijalankan, elektroda-elektroda yang sudah terhubung dibiarkan selama 10 menit agar potensial dan arus yang mengalir dalam keadaan stabil.
5. Pengambilan data

Penelitian ini menggunakan kurva polarisasi sebagai dasar untuk mengetahui perilaku aktif pasif dari material yang sedang diuji. Kurva polarisasi memiliki potensial E sebagai absis (x) dan rapat arus I dalam skala logaritma sebagai ordinat (y) yang diperoleh adalah berupa file data yang lalu bisa dilihat dan dianalisa dengan *Nova Software Analysis*. Kurva polarisasi $E \log I$ merupakan salah satu cara paling umum dalam penelitian korosi karena dapat diketahui nilai I_{corr} dan E_{corr} yang selanjutnya dapat dihitung nilai laju korosi yang terjadi.

Secara sederhana, pengujian laju korosi material dengan metode kehilangan massa (*mass loss*) dan metode elektrokimia dapat diilustrasikan seperti pada gambar di bawah ini :



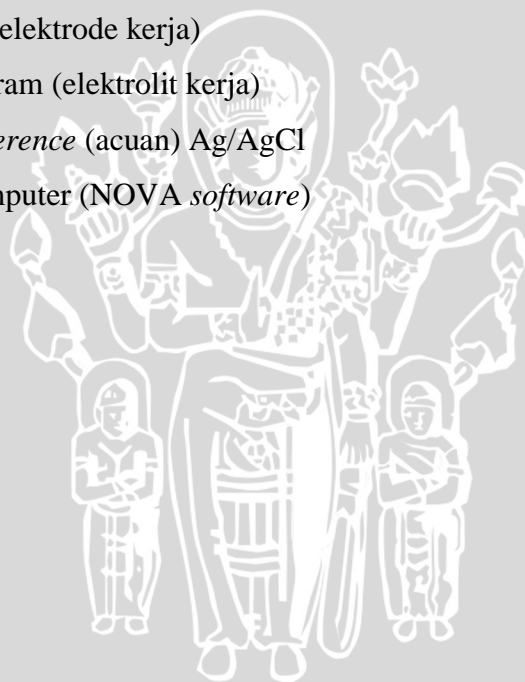
Gambar 3.7 Ilustrasi metode kehilangan massa (*mass loss*)



Gambar 3.8 Ilustrasi metode elektrokimia

Keterangan :

1. Alat potensiostat
2. Gelas beker
3. Spesimen uji (elektrode kerja)
4. Larutan air garam (elektrolit kerja)
5. Elektrode *reference* (acuan) Ag/AgCl
6. Perangkat computer (NOVA software)
7. *Frame*



3.6 Diagram Alir Penelitian

