

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini akan dilakukan pada bulan Februari 2011 sampai dengan Juli 2011 dan dilaksanakan di Laboratorium Fisika Material Departemen Fisika Fakultas Sains, PT. PAL Persero dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya dan Research Center Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Material uji *Stainless Steel* 316L.
2. *Inhibitor Quinoline*.
3. Larutan NaCl 1,5% , 3,5% dan 35%.

3.2.2 Alat Penelitian

1. Pemotong logam.
2. Klem penjepit.
3. Gelas reaksi.
4. Pemanas digital.
5. Termometer.

6. Jangka sorong.
7. Gelas reaksi.
8. Pengaduk.
9. Timbangan digital.

3.3 Persiapan Penelitian

3.3.1 Persiapan Material Uji

Material dibersihkan terlebih dulu sebelum dilakukan pemotongan menjadi spesimen uji agar material uji bersih dari kerak oksida (karat) yang melekat pada permukaan material. Tujuan persiapan material adalah untuk mempersiapkan material uji dengan jumlah dan bentuk yang sesuai dengan rancangan percobaan di atas. Langkah persiapan material antara lain, pemotongan material awal, pembersihan permukaan dan pengambilan data awal.

Pemotongan material dilakukan dengan menggunakan mesin potong yang terdapat pada bengkel fisika Departemen Fisika Universitas Airlangga. Spesimen dipotong berbentuk silinder.

Pembersihan permukaan spesimen uji pada sisi yang akan dikorosikan, permukaannya dibersihkan dari pengotor-pengotor yang melekat. Setelah pembersihan selesai, dapat dilakukan pengambilan data.

Data awal yang didapat dari spesimen uji adalah luas permukaan/ penampang (inci^3) dan berat (mg). Alat pemotong yang akan digunakan diharapkan akan memiliki ketelitian yang tinggi sehingga spesimen memiliki

ukuran yang relatif sama. Berat awal diperoleh dengan melakukan penimbangan terhadap spesimen uji.

3.3.2 Persiapan Media Korosi

Pada penelitian ini diperlukan 3 macam konsentrasi larutan NaCl, yaitu 1,5%, 3,5%, dan 5% volume kemudian penambahan *inhibitor* pada setiap konsentrasi.

Penambahan *inhibitor* telah ditetapkan dalam rancangan percobaan bahwa konsentrasi *inhibitor* dalam miliMolar adalah sebagai berikut: 0, 5, 10, 20. Berikut satuan yang dipakai:

$$Molar = \frac{\text{moleterlarut}}{1 \text{ Llarutan}} \quad (3.1)$$

$$Mole = \frac{\text{massa}}{\text{massamolekulrelatif}} \quad (3.2)$$

$$\text{miliMolar} = \frac{1}{1000} Molar \quad (3.3)$$

Massa molekul relatif $C_9H_7N = 129,15$

Untuk mendapatkan konsentrasi *inhibitor Quinoline* dalam larutan NaCl maka ke dalam 240 mL larutan NaCl ditambahkan *inhibitor* sebanyak:

$$\frac{\text{miliMolar}}{240} \times 129,15 \text{ gr} \quad (3.4)$$

Kemudian dari hasil massa *inhibitor* yang didapatkan dibagi dengan densitas dari *inhibitor Quinoline* yaitu $1,092 \text{ gr/cm}^3$, sehingga dihasilkan sejumlah *inhibitor*

yang ditambahkan pada volume. Berikut adalah tabel banyaknya *inhibitor* yang ditambahkan untuk mendapatkan konsentrasi tertentu:

Tabel 3.1 Penambahan Inhibitor Pada Setiap Konsentrasi

Konsentrasi yang diinginkan (miliMolar)	Penambahan <i>inhibitor</i> per 240ml larutan (ml)
0	0
5	2,464
10	4,928
20	9,865

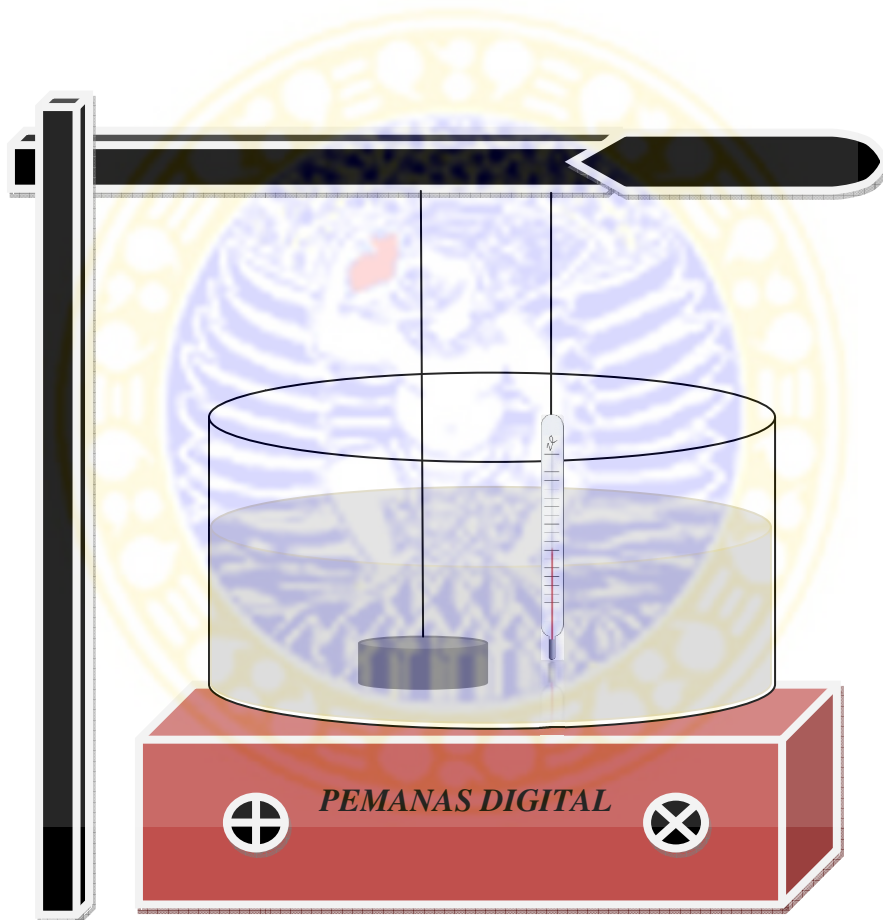
3.4 Pembersihan Permukaan

Semua spesimen uji pada sisi yang akan dikorosikan, permukaannya dibersihkan dari pengotor – pengotor yang menempel. Setelah proses pembersihan permukaan selesai, dapat dilakukan pengambilan data awal.

3.5 Spesifikasi Penelitian

1. Percobaan dilakukan pada temperatur 50°C ; 60°C dan 70°C .
2. Tiap kondisi percobaan yaitu satu spesimen dalam satu gelas reaksi.
3. Volume larutan *NaCl* yang digunakan untuk masing-masing kondisi percobaan adalah 100 mL.
4. Pemakaian media korosi hanya untuk sekali pakai.
5. Waktu pencelupan : 3 jam.

6. Dalam satu tabung reaksi pada waktu celup, konsentrasi $NaCl$ dan konsentrasi *inhibitor* disesuaikan dengan konsentrasi yang ditentukan.
7. Posisi pencelupan seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Skema Proses

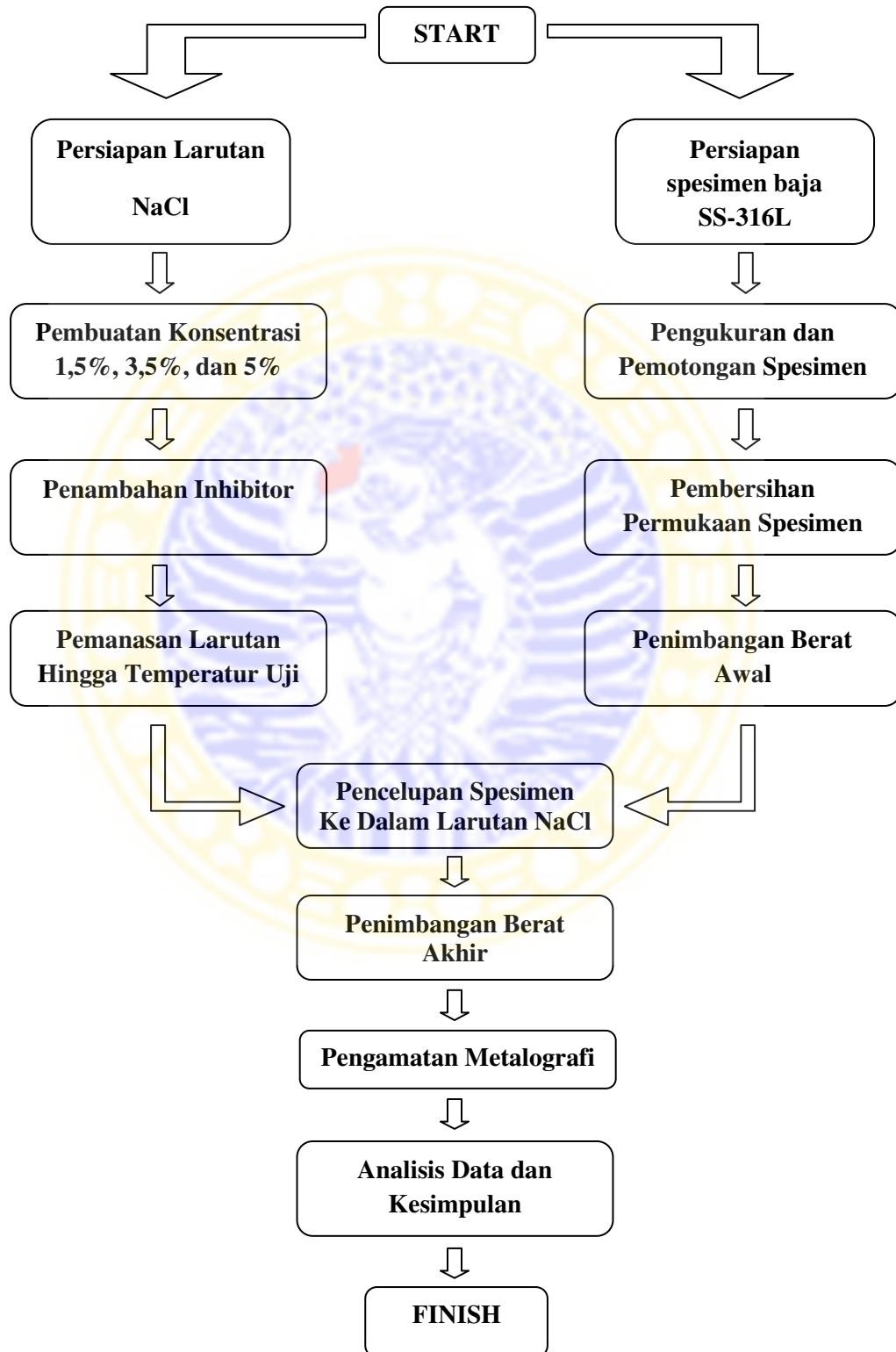
3.6 Prosedur Percobaan

Dari persiapan material telah diketahui bahwa jumlah spesimen uji sebanyak 36 buah dan larutan korosi pada masing-masing konsentrasi sebanyak 3L. Langkah percobaan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan larutan NaCl dan *inhibitor* yang akan digunakan.
2. Menempatkan larutan *NaCl + inhibitor* dengan konsentrasi tertentu ke dalam satu gelas reaksi dengan volume masing-masing 240mL.
3. Meletakkan gelas reaksi yang sudah berisikan larutan NaCl dan *inhibitor* diatas pemanas digital.
4. Memasukkan termometer kedalam larutan.
5. Kontrol temperatur dilakukan dengan mengatur *panel ukuran suhu* pada pemanas tersebut sampai termometer telah mencapai temperatur uji.
6. Tunggu agar suhu stabil agar tidak mengalami penurunan dan kenaikan temperatur pada termometer.
7. Mencelupkan spesimen yang akan di uji ke dalam gelas reaksi yang sudah berisikan larutan.
8. Uji korosi dilakukan jika temperatur telah mencapai kondisi stabil. Pengujian dilakukan dengan mencelupkan spesimen uji yang diikat dengan tali (senar).
9. Waktu pencelupan dilakukan sesuai dengan spesifikasi percobaan, selesai pencelupan material uji dicuci dengan air suling dan alkohol

kemudian specimen uji dikeringkan dengan *hair dryer*.

3.7 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.9 Analisa Data

Spesimen uji yang telah dilakukan perlakuan uji immersi, ditimbang dengan neraca dan diperoleh data berat akhir (mg). Sehingga diperoleh selisih berat (W) yang didapat dari mengurangkan berat awal dengan berat akhir. Metode yang digunakan untuk menghitung laju korosi adalah metode berat hilang. Metode ini melibatkan proses pembersihan dan penimbangan sebelum korosi dan pembersihan serta penimbangan setelah korosi. Untuk menghitung laju korosi, digunakan rumus MPY, *mill per year* (mili per tahun) (Callister, 1990):

$$MPY = \frac{534 W}{\rho \times A \times t} \dots\dots\dots (3.5)$$

dimana W adalah berat yang hilang selama korosi (mg), ρ adalah massa jenis bahan uji (gr/cm^3), A adalah luas penampang (inchi^2) dan t adalah waktu uji korosi (jam). Kemudian mengkonversi ke *Equivalent Metric Penetration Rates* yaitu sebagai berikut :

$$1 \text{ mpy} = 0,0254 \text{ mm/yr} = 25,4 \text{ }\mu\text{m/yr} = 2,90 \text{ nm/h} \dots\dots\dots (3.6)$$

Untuk memperoleh nilai efisiensi inhibitor menggunakan Rumus :

$$\eta = \frac{W_{\text{sebelum}} - W_{\text{setelah}}}{W_{\text{sebelum}}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.7)$$

Dengan $W = m_1 - m_2$.