

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan dimulai dari pemotongan material, persiapan media korosi dan pengambilan data. Dari keseluruhan penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan. Adapun proses pengambilan data dilaksanakan di Jln. Karya 1 Marpoyan, Pekanbaru.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam analisa laju korosi material body kapal pada media air laut :

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah :

1. Gerinda listrik

Gerinda listrik digunakan untuk membersihkan permukaan specimen dari kotoran yang melekat pada material dan mencegah terjadinya korosi awal



Gambar 3.1 Gerinda listrik

2. Wadah pembersihan

Wadah pembersihan berfungsi untuk menampung cairan pembersih kimia, tempat untuk merendam dan membersihkan specimen yang sudah terkorosi.



Gambar 3.2 Wadah pembersihan

3. *Thermometer*

Thermometer digunakan untuk mengukur temperature air.



Gambar 3.3 *Thermometer*

4. Jangka sorong

Pada penelitian ini jangka sorong digunakan untuk mengukur dimensi spesimen.



Gambar 3.4 Jangka Sorong

5. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk menimbang berat spesimen sebelum dan sesudah dilakukannya pengujian.



Gambar 3.5 Timbangan Digital

6. Tali

Tali digunakan untuk mengikat spesimen pada saat didalam bak pengujian.



Gambar 3.6 Tali

7. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan untuk mengukur volume media air laut yang dibutuhkan pada saat pengujian.



Gambar 3.7 Gelas ukur

8. Pompa Air

Pompa air digunakan untuk memberikan efek gelombang pada permukaan air, jumlah pompa yang digunakan adalah 6 buah .

Spesifikasi pompa yang digunakan sebagai berikut :

Tipe : AA - 104

Voltage : 220 - 240 Volt

Frequency : 50 Hz

Watt : 38 Watt

H-max : 3 Meter

F-max : 2000 L/H



Gambar 3.8 Pompa Air

9. *Flow watch*

Flow watch digunakan untuk mengukur kecepatan aliran dari pompa.



Gambar 3.9 *flow watch*

10. *Conductivity Meter*.

Alat ini berfungsi untuk mengukur pH, DHL, salinitas



Gambar 3.10 *conductivity Meter*

11. *Spectronic*

Alat ini berfungsi untuk mengukur kandungan sulfat.



Gambar 3.11 *Spectronic*

12. AAS

Alat ini berfungsi untuk mengukur kandungan logam.



Gambar 3.12 AAS

13. Bured

Alat ini berfungsi untuk mengukur unsur klorida



Gambar 3.13 Bured

14. Kertas amplas

Alat ini berfungsi untuk membersihkan specimen.

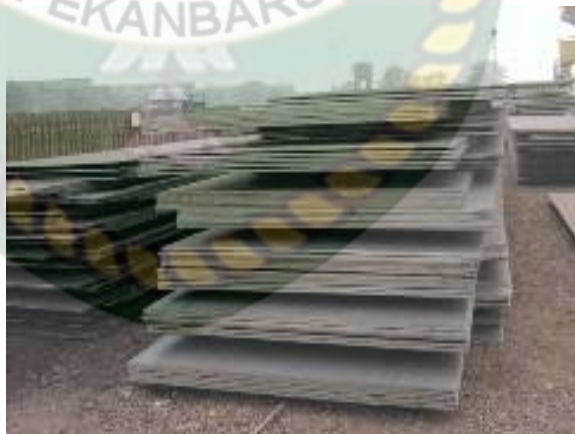


Gambar 3.14 Kertas Amplas

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah :

1. Material *Body* kapal



Gambar 3.15 Material Body Kapal

2. Air laut



Gambar 3.16 Air laut

3. Larutan NaOH dan Aquades

Larutan NaOH 10 % dan aquades digunakan sebagai bahan pembersih untuk membersihkan spesimen uji pelat baja sesuai dengan standart ASTM G.1-81, tentang *Standard Practice For Preparing, Cleaning, And Evaluating Corrosion Test Spesiment.*

3.3 Persiapan Material

Spesimen untuk penelitian dipersiapkan sebanyak 18 buah dengan ukuran panjang 10 cm, lebar 3 cm, dan tebal 6 mm.



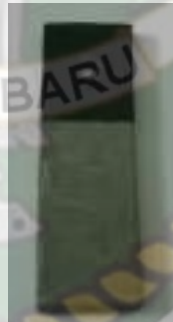
Gambar 3.17 Spesimen awal

Kemudian spesimen dibersihkan untuk menghilangkan kotoran agar terhindar dari korosi awal dengan menggunakan gerinda listrik dan bagian atas spesimen diberi lobang untuk menggantungkan spesimen pada bak pengujian.



Gambar 3.18 Spesimen yang sudah dibersihkan dari kotoran

Setelah itu 4 cm bagian atas spesimen ditutup menggunakan isolasi agar tidak terkontaminasi dengan lingkungan dalam air dan supaya tidak terjadi korosi pada bagian atas spesimen.



Gambar 3.19 Spesimen yang ditutup dengan isolasi

3.4 Pembuatan Bak Pengujian Korosi

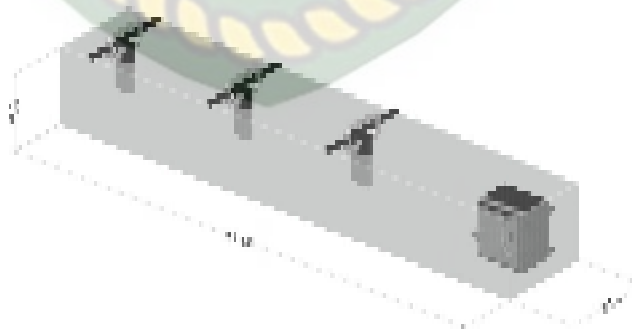
Bak pengujian korosi terbuat dari kaca dengan ukuran panjang 80 cm, lebar 15 cm dan tinggi 15 cm pada bagian atas bak ditambahkan tempat gantungan spesimen.



Gambar 3.20 Bak pengujian

3.5 Susunan Spesimen Uji

Dalam eksperimen ini susunan spesimen dibagi dalam 6 bak kaca (bak air laut), masing-masing spesimen digantung pada bagian atas bak dengan bagian yang tercelup 6 cm.



Gambar 3.21 Susunan Spesimen Uji

3.6 Menentukan Kecepatan Aliran

Sebelum memulai penelitian kita harus menentukan kecepatan aliran terlebih dahulu, kecepatan aliran didapat dengan menggunakan cara manual dan menggunakan alat ukur yaitu dengan menggunakan gabus yang dilengkapi dengan tali kemudian pompa dihidupkan setelah gabus bergerak aktifkan *stopwatch* dan bila gabus sudah sampai pada jarak yang ditentukan matikan *stopwatch*, jarak spesimen terhadap pompa dan waktu yang dibutuhkan dicatat. Perhitungan kecepatan arus menggunakan rumus :

$$V = \frac{S}{t}$$

Dimana :

- v = kecepatan arus (cm/s)
- S = jarak (cm)
- T = waktu (second)

Sehingga didapat untuk kecepatan pertama dengan jarak 20cm dari pompa maka dapat kecepatan 0,50 m/s, sedangkan untuk kecepatan kedua berjarak 40cm dari pompa didapat kecepatan 0,27 m/s dan untuk kecepatan yang ketiga berjarak 60cm dari pompa didapat kecepatan 0,102m/s.



Gambar 3.22 Pengukuran Kecepatan Aliran

3.7 Prosedur Pengujian

Adapun prosedur pengujian laju korosi body kapal pada media air laut adalah sebagai berikut :

1. Masukkan air laut kedalam bak pengujian.
2. Timbang berat awal spesimen.
3. Kemudian spesimen pengujian digantung kedalam bak pengujian, untuk spesimen 1 dengan kecepatan 0,50 m/s, spesimen 2 dengan kecepatan 0,27 m/s, dan spesimen 3 dengan kecepatan 0,102 m/s, bagian yang terendam ± 6 cm dari permukaan air laut
4. Setelah itu hidupkan pompa air sesuai dengan waktu pengujian.
5. Pengujian pencelupan dilakukan selama 1008 jam dengan perioda 168 jam untuk bak pengujian A, 336 jam untuk bak pengujian B, 504 jam untuk bak pengujian C, 672 jam untuk bak pengujian D, 840 jam untuk bak pengujian E dan 1008 jam untuk bak pengujian F.
6. Setelah dilakukan pencelupan, spesimen dikeluarkan dari bak pengujian, Kemudian spesimen dibersihkan dengan jalan mencelupkan specimen kedalam larutan penghilang karat selama 5 menit, setelah itu sikat dengan menggunakan sikat halus.
7. Setelah halus spesimen dicelupkan ke dalam larutan aquades selama 5 menit, kemudian angkat dan keringkan.
8. Setelah spesimen kering, specimen ditimbang beratnya, kemudian catat hasil penimbangan kedalam tabel waktu uji pencelupan lalu hitung laju korosi

3.8 Waktu Uji Pencelupan Spesimen

Waktu uji celup yang digunakan dalam pengujian korosi, dilakukan berdasarkan standard ASTM G 31-72 (*standard recommended practice for laboratory immersion corrosion testing of metal*) selama 1008 jam (Tsai,1996) dengan interval 168 jam, 336 jam , 504 jam, 672 jam, 840 jam, dan 1008 jam

3.9 Pengambilan Data

Pengambilan data berdasarkan kehilangan berat dari spesimen yang telah terkorosi selama periode 168 jam dengan cara melakukan penimbangan specimen untuk mengetahui berat yang hilang, Sebelum penimbangan spesimen terlebih dahulu dibersihkan. Perlakuan selama pembersihan adalah dengan jalan mencelupkan spesimen dalam larutan NaOH 10% selama 5 menit, kemudian diangkat dan dicelupkan dalam aquades selama 5 menit kemudian dikeringkan, baru dilakukan penimbangan dan data dicatat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 penurunan berat plat baja pada media air laut.

Bak Pengujian	No. Spesimen	Kecepatan Aliran (m/s)	Waktu (Jam)	Berat Awal (Gram)	Berat Akhir (Gram)
A	A1	0,50	168		
	A2	0,27			
	A3	0,102			
B	B1	0,50	336		
	B2	0,27			
	B3	0,102			
C	C1	0,50	504		
	C2	0,27			
	C3	0,102			
D	D1	0,50	672		
	D2	0,27			
	D3	0,102			
E	E1	0,50	840		
	E2	0,27			
	E3	0,102			
F	F1	0,50	1008		
	F2	0,27			
	F3	0,102			

Ket :

A, B, C, D, E, F menunjukkan kode bak pengujian dengan waktu pencelupan,

A1, B1, C1, D1, E1, F1 menunjukkan kode spesimen untuk pencelupan dengan kecepatan aliran 0,50 m/s.

A2, B2, C2, D2, E2, F2 menunjukkan kode spesimen untuk pencelupan dengan kecepatan aliran 0,27 m/s.

A3, B3, C3, D3, E3, F3 menunjukkan kode spesimen untuk pencelupan dengan kecepatan aliran 0,102. m/s,

3.10 Perhitungan Laju Korosi

Setelah didapat data kehilangan berat dari spesimen plat baja karbon maka selanjutnya dilakukan perhitungan laju korosi (*corrosion rate calculation from mass loss*) yang dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut. Nilai laju korosi yang didapat setelah dilakukan perhitungan dicatat dalam Tabel 3.1 dan 3.2.

$$CR (mm/y) = \frac{(K \times W)}{A \times T \times D}$$

Dimana : CR = Corrosion Rate/laju korosi (mm/y)

K = konstanta untuk merubah satuan (8.76×10^4)

W = berat yang hilang (g)

D = massa jenis baja ($7,86 \text{ g/cm}^3$)

A = luas area total (cm^2)

T = waktu *expose* (jam)

Table 3.2 laju korosi baja pada air laut

Bak Pengujian	No. Spesimen	Kecepatan Aliran (m/s)	Waktu (Jam)	Berat Awal (Gram)	Berat Akhir (Gram)	Laju Korosi (mm/y)
A	A1	0,50	168			
	A2	0,27				
	A3	0,102				
B	B1	0,50	336			
	B2	0,27				
	B3	0,102				
C	C1	0,50	504			
	C2	0,27				
	C3	0,102				
D	D1	0,50	672			
	D2	0,27				
	D3	0,102				
E	E1	0,50	840			
	E2	0,27				
	E3	0,102				
F	F1	0,50	1008			
	F2	0,27				
	F3	0,102				

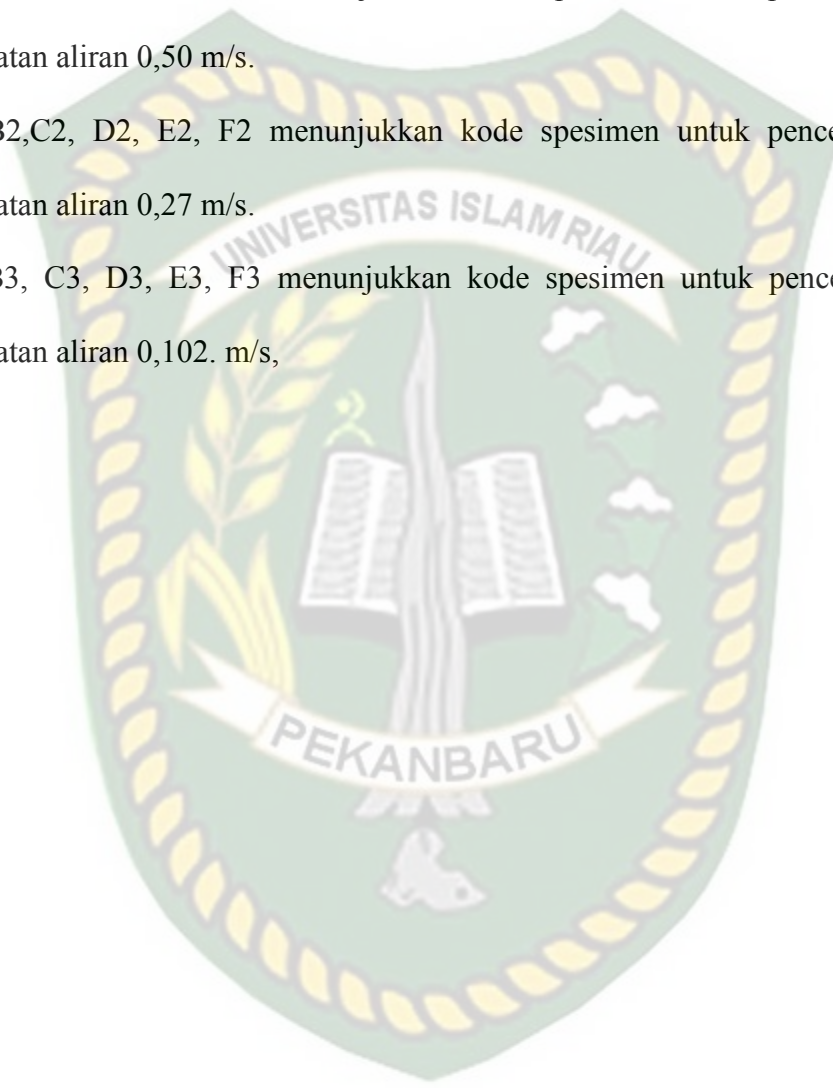
Ket :

A, B, C, D, E, F menunjukkan kode bak pengujian dengan waktu pencelupan,

A1, B1, C1, D1, E1, F1 menunjukkan kode spesimen untuk pencelupan dengan kecepatan aliran 0,50 m/s.

A2, B2, C2, D2, E2, F2 menunjukkan kode spesimen untuk pencelupan dengan kecepatan aliran 0,27 m/s.

A3, B3, C3, D3, E3, F3 menunjukkan kode spesimen untuk pencelupan dengan kecepatan aliran 0,102 m/s,



3.11 Diagram Alir

