

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini metode yang digunakan adalah penggabungan antara eksperimen sejati di lapangan dan pengkajian literatur dari berbagai sumber baik dari buku, internet maupun jurnal yang ada di perpustakaan.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai pada bulan November 2006 dan dilaksanakan di :

1. Laboratorium Pengcoran Logam Universitas Brawijaya
2. Laboratorium Pengerjaan Bahan PPPGT VEDC Malang

3.3. Variabel Penelitian

Variable penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas :

- a. Variabel bebas yaitu variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lain
 - Jarak penyemprotan yang digunakan 15 cm, 20 cm, 25 cm dan 30 cm.
 - Variasi tekanan penyemprotan yang dipakai adalah 4,082 bar, 4,422 bar, 4,762 bar dan 5,102 bar.
- b. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah :
 - Kekasaran permukaan
 - Ketebalan lapisan
 - Laju korosi
- c. Variabel terkontrol
 - Ukuran mesh yang digunakan adalah 200.
 - Waktu penyemprotan *Sand Blasting* yang digunakan selama 60 detik.
 - Sudut penyemprotan *Sand Blasting* yang digunakan adalah 90⁰.

3.4. Alat dan Bahan yang Digunakan

3.4.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Gergaji

2. Kain lap
3. Instalasi *Sand Blasting*
4. Instalasi pengecatan
5. Alat pengukur kekasaran permukaan
6. *Stopwatch*
7. Penggaris
8. Tang penjepit
9. Timbangan
10. Kawat
11. Perangkat uji korosi

3.4.2. Bahan

- Spesimen yang digunakan adalah baja St.37

Spesifikasi :

- Tegangan tarik : 37 kgf/mm²
- Regangan : 26 % - 23 %

Komposisi :

- | | | | |
|----------|-------------|---------|-------------|
| - Karbon | : ≤ 0,20 % | Fosfor | : ≤ 0,035 % |
| - Mangan | : ≤ 0,80 % | Silikon | : ≤ 0,30 % |
| - Sulfur | : ≤ 0,050 % | Besi | : sisanya |

- Ukuran benda kerja : 100 mm x 23 mm x 5 mm
- Cat yang digunakan adalah cat serbuk Oxyplast FF 160

Spesifikasi :

- Daerah titik leleh : 70⁰-105⁰C
- Massa jenis (DIN 55990/3) : 1,25-1,75 gr/cm³
- Kilap pada 60⁰C : 50-90 %

3.5. Rancangan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh hubungan antara tekanan dan jarak penyemprotan pada proses *Sand Blasting* terhadap laju korosi hasil pengecatan pada St.37 maka langkah pertama yang dilakukan terlebih dahulu adalah merencanakan model rancangan penelitiannya agar hasil atau data yang diperoleh berguna untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Rancangan penelitian yang dipergunakan adalah analisis dua arah dengan pengulangan, karena ada dua faktor yang diamati yaitu tekanan dan jarak penyemprotan pada proses *Sand Blasting*. Hasil pengukuran dan pengambilan data dari masing-masing spesimen uji korosi ditabelkan seperti pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Rancangan penelitian untuk laju korosi dengan variasi tekanan dan jarak penyemprotan pada proses *Sand Blasting* hasil pengecatan pada baja St.37.

Variasi		Tekanan penyemprotan (bar)			
		4,082	4,442	4,762	5,102
Jarak penyemprotan (cm)	30	X ₁₁₁	X ₂₁₁	X ₃₁₁	X ₄₁₁
		X ₁₁₂	X ₂₁₂	X ₃₁₂	X ₄₁₂
		X ₁₁₃	X ₂₁₃	X ₃₁₃	X ₄₁₃
	25	X ₁₂₁	X ₂₂₁	X ₃₂₁	X ₄₂₁
		X ₁₂₂	X ₂₂₂	X ₃₂₂	X ₄₂₂
		X ₁₂₃	X ₂₂₃	X ₃₂₃	X ₄₂₃
	20	X ₁₃₁	X ₂₃₁	X ₃₃₁	X ₄₃₁
		X ₁₃₂	X ₂₃₂	X ₃₃₂	X ₄₃₂
		X ₁₃₃	X ₂₃₃	X ₃₃₃	X ₄₃₃
	15	X ₁₄₁	X ₂₄₁	X ₃₄₁	X ₄₄₁
		X ₁₄₂	X ₂₄₁	X ₃₄₂	X ₄₄₂
		X ₁₄₃	X ₂₄₁	X ₃₄₃	X ₄₄₃

Keterangan :

X = Data laju korosi

X_{ijk} = Data pengujian yang berupa laju korosi pada variasi tekanan penyemprotan ke i, jarak penyemprotan ke j dan ulangan ke k

Yang diuji dalam rancangan tabel 3.1 adalah :

1. Pengaruh variasi jarak penyemprotan, faktor A atau α
2. Pengaruh variasi tekanan penyemprotan, faktor B atau β
3. Pengaruh interaksi faktor A dan B atau $\alpha\beta$

Hipotesa :

1. $H_0^1 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_i$ (tidak ada pengaruh nyata faktor A terhadap laju korosi)
 H_1^1 : paling sedikit satu $\alpha_1 \neq 0$ (ada pengaruh nyata faktor A terhadap laju korosi)
2. $H_0^2 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_j$ (tidak ada pengaruh nyata faktor B terhadap laju korosi)
 H_1^2 : paling sedikit satu $\beta_1 \neq 0$ (ada pengaruh nyata faktor B terhadap laju korosi)
3. $H_0^3 : (\alpha\beta)_{11} = (\alpha\beta)_{12} = \dots = (\alpha\beta)_{ijk}$ (tidak ada pengaruh nyata interaksi antara faktor A dan faktor B terhadap laju korosi)
 H_1^3 : paling sedikit satu $(\alpha\beta)_{ijk} \neq 0$ (ada pengaruh nyata interaksi antara faktor A dan faktor B terhadap laju korosi)

Rumus-rumus yang digunakan dalam analisis varian dua arah ini adalah :

1. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \left[\frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^t Y_{ijk}}{rct} \right]^2 \quad (3-1)$$

2. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^t Y_{ijk}^2 - FK \quad (3-2)$$

3. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \left[\frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c Y_{ijk}}{t} \right]^2 - FK \quad (3-3)$$

4. Jumlah Kuadrat Pengaruh A (JKA)

$$JKA = \left[\frac{\sum_{i=1}^r T_i^2}{ct} \right] - FK \quad (3-4)$$

5. Jumlah Kudarat Pengaruh B (JKB)

$$JKB = \left[\frac{\sum_{j=1}^c T_j^2}{rt} \right]^2 - FK \quad (3-5)$$

6. Jumlah Kuadrat Pengaruh Interaksi A dan B (JKAB)

$$JKAB = JKP - JKA - JKB \quad (3-6)$$

7. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKA - JKB - JKAB \quad (3-7)$$

Untuk menyederhanakan perhitungan dibuat tabel 3.2, tabel analisis varian dua arah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Analisis Varian Dua Arah

Sumber keragaman	DB	JK	Varian (KT)	F _{hitung}
Pengaruh A	r-1	JKA	$S_A^2 = \frac{JKA}{r-1}$	$F_A = \frac{s^2 A}{S^2}$
Pengaruh B	c-1	JKB	$S_B^2 = \frac{JKB}{c-1}$	$F_B = \frac{s^2 B}{S^2}$
Interaksi AB	(r-1)(c-1)	JKAB	$S_{AB}^2 = \frac{JKAB}{(r-1)(c-1)}$	$F_{AB} = \frac{s^2 AB}{S^2}$
Galat	rc(t-1)	JKG	$S^2 = \frac{JKG}{rc(t-1)}$	-----
TOTAL	rct-1	JKT		

Kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut :

- Bila $F_A \text{ hitung} > F_A \text{ tabel}$ maka H_0^1 ditolak dan H_1^1 diterima, berarti faktor A berpengaruh terhadap laju korosi.

- b. Bila $F_B \text{ hitung} > F_B \text{ tabel}$ maka H_0^2 ditolak dan H_1^2 diterima, berarti faktor B berpengaruh terhadap laju korosi.
- c. Bila $F_{AB} \text{ hitung} > F_{AB} \text{ tabel}$ maka H_0^3 ditolak dan H_1^3 diterima, berarti faktor A dan faktor B berpengaruh terhadap laju korosi.

Kemudian kita mencari kecenderungan dari faktor-faktor tersebut terhadap laju korosi ke dalam suatu grafik untuk selanjutnya kita mencari persamaan regresi dari grafik tersebut.

3.6. Prosedur Penelitian

3.6.1. Prosedur Percobaan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Persiapan spesimen sesuai dengan dimensi dan berat yang telah diukur.
2. Melakukan penimbangan sebelum dilakukan proses *Sand Blasting*.
3. Menentukan jarak penyemprotan *Sand Blasting* sesuai dengan level yang telah ditentukan.
4. Menentukan tekanan penyemprotan *Sand Blasting* sesuai dengan level yang telah ditentukan.
5. Melakukan proses *Sand Blasting* terhadap spesimen.
6. Melakukan penimbangan terhadap spesimen setelah dilakukan proses *Sand Blasting*.
7. Melakukan proses pengukuran kekasaran permukaan.
8. Logam dibersihkan dengan kain lap.
9. Melakukan proses pengecatan.
10. Melakukan penimbangan terhadap spesimen setelah dilakukan pengecatan.
11. Melakukan proses pengujian ketebalan lapisan.
12. Melakukan proses pengujian laju korosi.

3.6.2. Prosedur Pengujian Spesimen

1. Pengujian kekasaran permukaan

Untuk mengukur kekasaran permukaan hasil proses *Sand Blasting*, langkah-langkahnya adalah :

- Menentukan panjang sampel yang diukur
- Kalibrasi alat dengan menggunakan *zero point* alat
- Mulai dilakukan pengukuran

2. Pengujian ketebalan lapisan

- Sebelum dilapisi logam diukur beratnya
- Setelah pelapisan, hasil pelapisan diukur beratnya
- Ketebalan rata-rata dihitung

3. Pengujian korosi

Pengujian korosi dilakukan dengan menggunakan sel korosi basah sederhana.

Prosesnya sebagai berikut :

a. Menyiapkan peralatan yang akan digunakan :

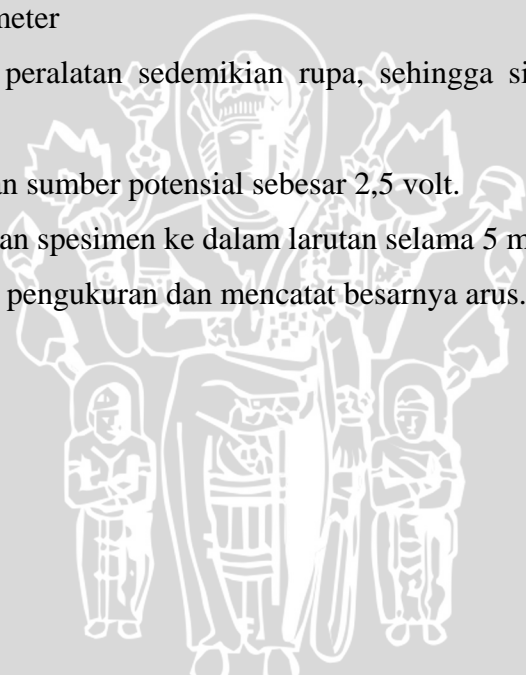
- Air laut sebagai larutan elektrolit sebanyak 2 liter
- Elektroda pembantu yaitu batang karbon
- Sumber potensial
- Voltmeter
- Ampermeter

b. Menyusun peralatan sedemikian rupa, sehingga siap digunakan untuk pengujian.

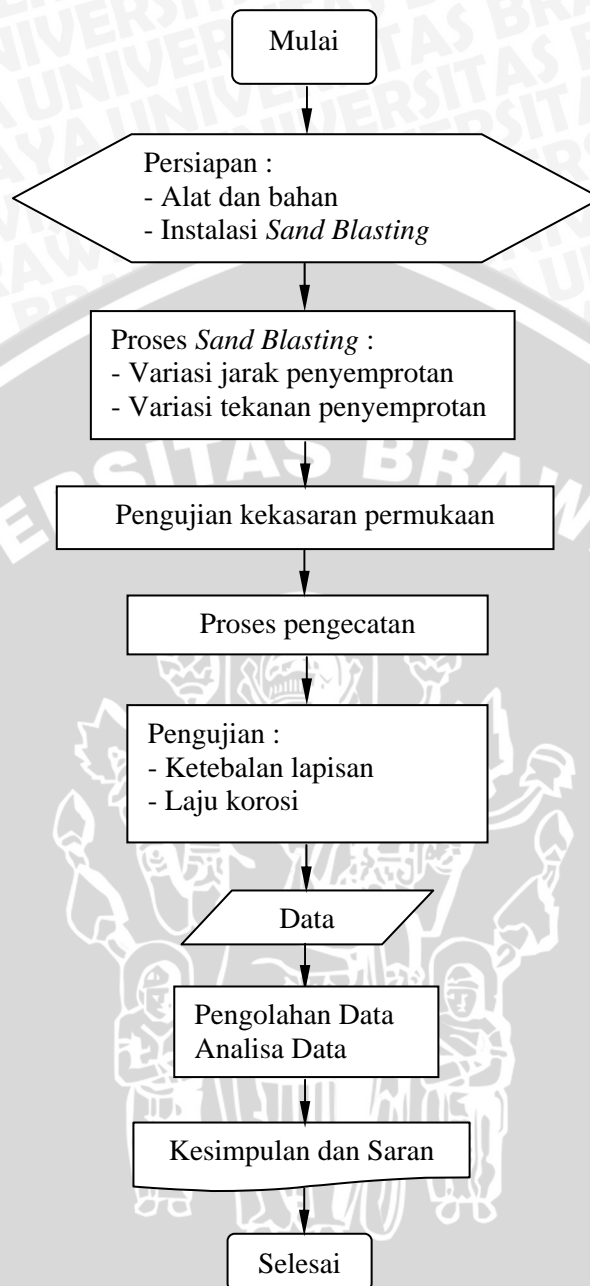
c. Memberikan sumber potensial sebesar 2,5 volt.

d. Mencelupkan spesimen ke dalam larutan selama 5 menit.

e. Melakukan pengukuran dan mencatat besarnya arus.



3.7. Diagram Alir Penelitian



3.8. Analisa regresi

Untuk menyelesaikan dan menarik kesimpulan dari data-data eksperimen dilakukan persamaan regresi. Analisis regresi adalah suatu teknik statistik parametrik yang digunakan untuk mengadakan peramalan atau prediksi besarnya variasi yang terjadi pada variabel Y berdasarkan variabel X, dan untuk menentukan besarnya koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y.