

## BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perhitungan Laju Korosi

Dari pengujian yang telah dilakukan didapat data untuk menghitung laju korosi dengan metode kehilangan Massa. Perhitungan korosi dengan metode kehilangan Massa menggunakan rumus :

$$CR = \frac{W \cdot K}{D \cdot A \cdot T}$$

Dimana : CR = Corrosion rate (Laju Korosi) (mm / y)  
W = Massa yang hilang (g)  
D = Densitas (g/cm<sup>3</sup>)  
T = Waktu (jam)  
Z = Luas permukaan benda (cm<sup>2</sup>)  
K = Konstanta ( 8,76 x 10<sup>7</sup>)

- Perhitungan Densitas Plat:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 20 \text{ ml} \\ \text{Densitas} &= p = \frac{m}{v} \end{aligned}$$

Diketahui :

$$\begin{aligned} p &= \text{densitas plat tangka} \\ m &= \text{massa spesimen} \\ v &= \text{volume spesimen} \end{aligned}$$

### 4.2 Hasil Perhitungan Laju Korosi

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E6013 spesimen 1

$$CR = \frac{0,36 \times 8,76 \times 10^7}{11,395 \times 46,8 \times 720} = 0,08213 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E6013 spesimen 2

$$CR = \frac{0,37 \times 8,76 \times 10^7}{11,409 \times 46,8 \times 720} = 0,08431 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E6013 spesimen 3

$$CR = \frac{0,39 \times 8,76 \times 10^7}{11,420 \times 46,8 \times 720} = 0,08879 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E7016 spesimen 1

$$CR = \frac{0,35 \times 8,76 \times 10^7}{11,407 \times 46,8 \times 720} = 0,07977 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E7016 spesimen 2

$$CR = \frac{0,36 \times 8,76 \times 10^7}{11,385 \times 46,8 \times 720} = 0,08221 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E7016 spesimen 3

$$CR = \frac{0,35 \times 8,76 \times 10^7}{11,396 \times 46,8 \times 720} = 0,07985 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E7018 spesimen 1

$$CR = \frac{0,37 \times 8,76 \times 10^7}{11,394 \times 46,8 \times 720} = 0,08442 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E7018 spesimen 2

$$CR = \frac{0,34 \times 8,76 \times 10^7}{11,403 \times 46,8 \times 720} = 0,07751 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 100 A dan elektroda E7018 spesimen 3

$$CR = \frac{0,37 \times 8,76 \times 10^7}{11,363 \times 46,8 \times 720} = 0,08466 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E6013 spesimen 1

$$CR = \frac{0,34 \times 8,76 \times 10^7}{11,428 \times 46,8 \times 720} = 0,07735 \text{ mm/y}$$

---

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E6013 spesimen 2

$$CR = \frac{0,32 \times 8,76 \times 10^7}{11,445 \times 46,8 \times 720} = 0,07269 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E6013 spesimen 3

$$CR = \frac{0,33 \times 8,76 \times 10^7}{11,409 \times 46,8 \times 720} = 0,07521 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E7016 spesimen 1

$$CR = \frac{0,31 \times 8,76 \times 10^7}{11,449 \times 46,8 \times 720} = 0,07039 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E7016 spesimen 2

$$CR = \frac{0,28 \times 8,76 \times 10^7}{11,465 \times 46,8 \times 720} = 0,06349 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E7016 spesimen 3

$$CR = \frac{0,32 \times 8,76 \times 10^7}{11,473 \times 46,8 \times 720} = 0,07251 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E7018 spesimen 1

$$CR = \frac{0,32 \times 8,76 \times 10^7}{11,411 \times 46,8 \times 720} = 0,07291 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E7018 spesimen 2

$$CR = \frac{0,33 \times 8,76 \times 10^7}{11,466 \times 46,8 \times 720} = 0,07482 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 120 A dan elektroda E7018 spesimen 3

$$CR = \frac{0,31 \times 8,76 \times 10^7}{11,436 \times 46,8 \times 720} = 0,07047 \text{ mm/y}$$

---

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E6013 spesimen 1

$$CR = \frac{0,30 \times 8,76 \times 10^7}{11,458 \times 46,8 \times 720} = 0,06807 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E6013 spesimen 2

$$CR = \frac{0,27 \times 8,76 \times 10^7}{11,471 \times 46,8 \times 720} = 0,06119 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E6013 spesimen 3

$$CR = \frac{0,28 \times 8,76 \times 10^7}{11,447 \times 46,8 \times 720} = 0,06359 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E7016 spesimen 1

$$CR = \frac{0,24 \times 8,76 \times 10^7}{11,501 \times 46,8 \times 720} = 0,05651 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E7016 spesimen 2

$$CR = \frac{0,26 \times 8,76 \times 10^7}{11,506 \times 46,8 \times 720} = 0,05875 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E7016 spesimen 3

$$CR = \frac{0,27 \times 8,76 \times 10^7}{11,475 \times 46,8 \times 720} = 0,06117 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E7018 spesimen 1

$$CR = \frac{0,28 \times 8,76 \times 10^7}{11,555 \times 46,8 \times 720} = 0,06304 \text{ mm/y}$$

- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E7018 spesimen 2

$$CR = \frac{0,25 \times 8,76 \times 10^7}{11,548 \times 46,8 \times 720} = 0,05628 \text{ mm/y}$$

---

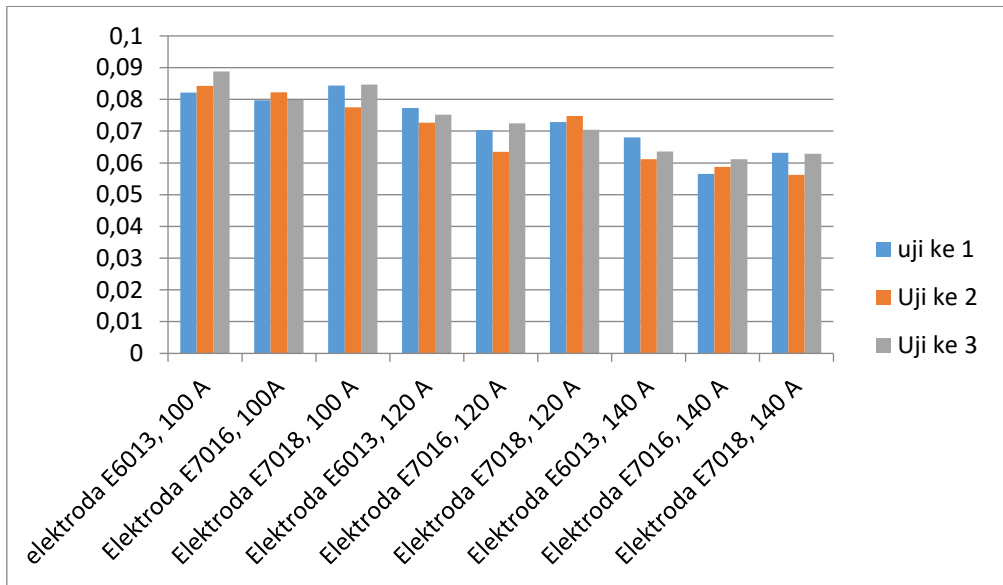
- Nilai laju korosi pada arus 140 A dan elektroda E7018 spesimen 3

$$CR = \frac{0,28 \times 8,76 \times 10^7}{11,578 \times 46,8 \times 720} = 0,06287 \text{ mm/y}$$

Tabel 4.1 Data Pengujian laju korosi

Arus 100 A Elektroda E 6013					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,395	227,90	227,54	0,36	0,08213
2	11,409	228,17	227,80	0,37	0,08431
3	11,420	228,39	228,00	0,39	0,08879
Arus 100 A Elektroda E7016					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,407	228,13	227,78	0,35	0,07977
2	11,385	227,69	227,33	0,36	0,08221
3	11,396	227,91	227,56	0,35	0,07985
Arus 100 A Elektroda E7018					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,394	227,88	227,51	0,37	0,08442
2	11,403	228,06	227,72	0,34	0,07751
3	11,363	227,25	226,88	0,37	0,08466
Arus 120 A Elektroda E6013					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,428	228,56	228,22	0,34	0,07735
2	11,445	228,89	228,57	0,32	0,07269
3	11,409	228,18	227,85	0,33	0,07521
Arus 120 A Elektroda E7016					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,449	228,98	228,67	0,31	0,07039
2	11,465	229,29	229,01	0,28	0,06349
3	11,473	229,45	229,13	0,32	0,07251

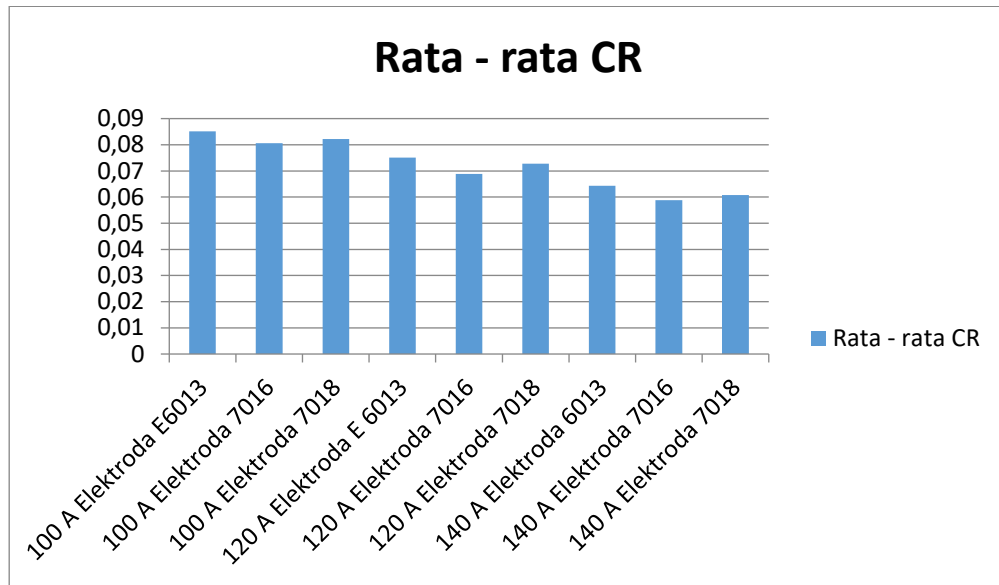
Arus 120 A Elektroda E7018					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,411	228,22	227,90	0,32	0,07291
2	11,466	229,32	228,99	0,33	0,07482
3	11,436	228,71	228,40	0,31	0,07047
Arus 140 A Elektroda E6013					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,458	229,16	228,86	0,30	0,06807
2	11,471	229,41	229,14	0,27	0,06119
3	11,447	228,94	228,66	0,28	0,06359
Arus 140 A Elektroda E7016					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,501	229,96	229,72	0,24	0,05651
2	11,506	230,11	229,85	0,26	0,05875
3	11,475	229,49	229,22	0,27	0,06117
Arus 140 A Elektroda E7018					
Percobaan ke	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Massa awal(g)	Massa Akhir(g)	Massa Hilang(g)	CR (mm/y)
1	11,555	231,10	230,82	0,28	0,06321
2	11,548	230,96	230,71	0,25	0,05628
3	11,578	231,56	231,28	0,28	0,06287



Grafik 4.1 Hasil laju korosi

Tabel 4.2 Rata – rata laju korosi

ARUS	JENIS ELEKTRODA	RATA - RATA CR
100 A	E 6013	0,08508
	E 7016	0,08061
	E 7018	0,08221
120 A	E 6013	0,07508
	E 7016	0,06881
	E 7018	0,07273
140 A	E 6013	0,06428
	E 7016	0,05881
	E 7018	0,06072



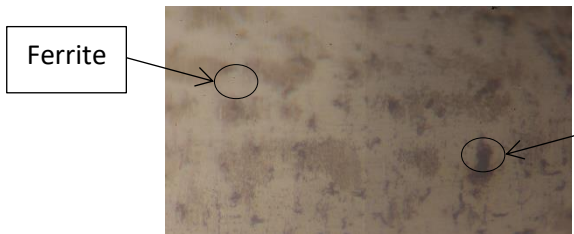
Grafik 4.2 Rata - Rata laju korosi

### 4.3 PEMBAHASAN

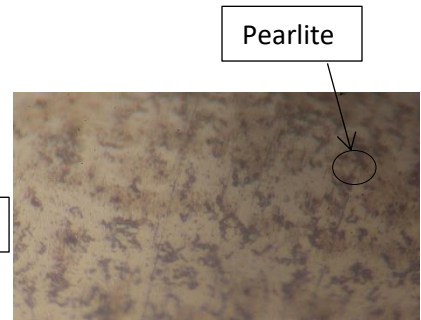
Dari Grafik rata rata laju korosi diatas diketahui bahwa hasil pengelasan dengan menggunakan arus 100 A dan elektroda E6013 ialah yang menghasilkan laju korosi paling besar yaitu 0,08508 mmpy . Dan rata – rata laju korosi hasil pengelasan dengan menggunakan arus 140 A dan elektroda E7016 ialah yang paling kecil yaitu 0,05881 mmpy . Dari data diatas menunjukkan semakin besar arus pengelasan, semakin lambat pula laju korosinya. hal ini dikarenakan semakin besar arus yang digunakan maka daerah logam lasan dan daerah yang terpengaruh panas menjadi semakin keras (Ma'ruf 2013). Hal tersebut dikarenakan kandungan karbon (C) yang berada pada material semakin banyak sehingga dapat mengurangi atau menghambat laju korosi (Putra 2016). Dari grafik diatas juga terlihat laju korosi pada percobaan yang menggunakan elektroda E 6013, E 7018 dan E 7016 tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Dari percobaan yang menggunakan 3 elektroda diatas terlihat pengelasan yang menggunakan elektroda E 7016 laju korosinya sedikit lebih lambat, hal ini dikarenakan elektroda E 7016 mengandung sedikit lebih banyak Mangan (Mn) daripada 2 elektroda lainnya. Dimana mangan (Mn) dapat mengikat karbon (C) dan membentuk karbida mangan ( $Mn_3C$ ) yang dapat menaikkan kekuatan, ketangguhan, dan kekerasan (Joko 2006).



#### 4.4 Struktur Mikro



Gambar 4.1 Base Metal



Gambar 4.2 Daerah HAZ

Struktur mikro pada base metal di dominasi oleh butir *ferrite* ,sedangkan fasa *pearlite* lebih sedikit. Butir Ferrite cenderung lebih halus dan lunak, sedangkan butir *pearlite* lebih kasar dan keras karena mengandung karbon. Adanya fasa *ferrite* dan *pearlite* pada base metal ini menandakan bahwa baja tersebut bersifat tidak terlalu keras namun ulet.

Bentuk dan ukuran butir serta kandungan *perlite* pada daerah HAZ ini berbeda jika dibandingkan dengan yang ada pada daerah base metal. Hal ini dikarenakan daerah HAZ mengalami siklus termal pengelasan. Semakin besar masukan panas yang dikenakan pada material akan menyebabkan luasan HAZ menjadi lebih besar dan merubah struktur mikro di material menjadi butir butir yang kasar. Pada baja yg berada pada fasa *martensit* akan memiliki sifat yang kuat dan keras ,akan tetapi juga bersifat getas dan rapuh. Dan semakin keras material tersebut akan membuat laju korosi material tersebut menjadi semakin lambat.