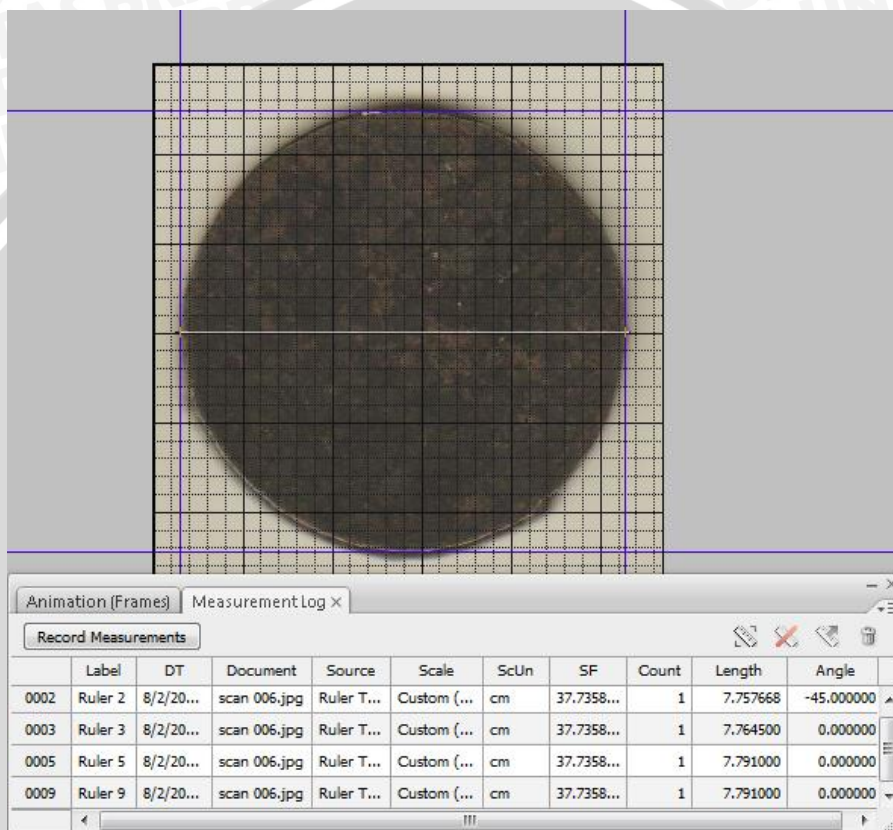


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran Diameter

Proses pengambilan data hasil pemotongan pada penelitian ini menggunakan *image processing* dengan bantuan *software adobe photoshop CS3*. Yang mana data yang diambil adalah diameter spesimen.



Gambar 4.1 Pengukuran diameter pada *photoshop*

Contoh perhitungan diameter :

$$\frac{\text{Skala utama}}{\text{Length}} = \frac{37,7358}{7,7577} = 4,8643 \text{ cm}$$

4.2 Pengambilan Data

Berikut ini akan disajikan data diameter spesimen yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dan pada setiap pengamatan dilakukan replikasi atau pengulangan sebanyak 3 kali. Data-data tersebut disusun dalam tabel yang sistematis sehingga bisa memudahkan untuk pengolahan selanjutnya. Data ini merupakan hasil dari pemotongan *plasma arc cutting*.



Tabel 4.1. Data Diameter Spesimen.

	Kecepatan pemotongan (mm/menit)			
	1000	1500	2000	
	Diameter benda kerja (mm)			
Arus listrik (a)	50	50,22	50,43	50,65
		50,24	50,41	50,66
		50,21	50,46	50,62
	Rata-rata	50,22	50,43	50,64
	100	49,58	49,73	49,96
		49,55	49,78	49,88
		49,59	49,72	49,90
	Rata-rata	49,57	49,74	49,91
	150	49,44	49,68	49,88
		49,48	49,64	49,84
		49,43	49,67	49,83
	Rata-rata	49,45	49,66	49,85
200	49,15	49,33	49,54	
	49,19	49,36	49,57	
	49,15	49,32	49,55	
Rata-rata	49,16	49,34	49,55	

Contoh perhitungan simpangan :

$$\begin{aligned} \text{Diameter hasil potong} - \text{diameter yang direncanakan} &= 50,22 - 50 \\ &= 0,22 \text{ mm} \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Data simpangan diameter hasil pemotongan.

Arus listrik	Kecepatan pemotongan		
	1000 mm/menit	1500 mm/menit	2000 mm/menit
50	0,22	0,43	0,64
100	-0,43	-0,26	-0,09
150	-0,55	-0,34	-0,15
200	-0,84	-0,66	-0,45

Pada pemotongan ini toleransi yang dipakai adalah $\pm 0,3$ mm. Nilai toleransi ini sesuai dengan standar pemotongan yang dipakai di PT. INKA.

4.3 Analisa Varian

Dari tabel 4.1 maka dapat dilakukan perhitungan untuk analisis varian sebagai berikut:

1. Jumlah kuadrat total (JKT)

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \sum_{k=1}^n X_{ijk}^2 - \frac{T^2}{rct} \\ &= 89272,07 - \frac{3213558,17}{3 \cdot 4 \cdot 3} \\ &= 6,56489 \end{aligned}$$

2. Jumlah kuadrat arus listrik (JKA)

$$\begin{aligned} \text{JKA} &= \frac{\sum_{i=1}^r T_i^2}{ct} - \frac{T^2}{rct} \\ &= \frac{(354298,75 + 357042,10 + 359856,01)}{4 \cdot 3} - \frac{3213558,17}{3 \cdot 4 \cdot 3} \\ &= 0,90097 \end{aligned}$$

3. Jumlah kuadrat kecepatan pemotongan (JKB)

$$\begin{aligned} \text{JKB} &= \frac{\sum_{j=1}^c T_j^2}{rt} - \frac{T^2}{rct} \\ &= \frac{(206025,21 + 200426,34 + 199710,67 + 197278,11)}{3 \cdot 3} - \frac{3213558,17}{3 \cdot 4 \cdot 3} \\ &= 5,64238 \end{aligned}$$

4. Jumlah kuadrat interaksi perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned} \text{JKAB} &= \text{JKP} - \text{JKA} - \text{JKB} \\ &= 6,56489 - 0,90097 - 5,64238 \\ &= 0,02154 \end{aligned}$$

5. Jumlah kuadrat galat (JKG)

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKA} - \text{JKB} - \text{JKAB} \\ &= 6,56489 - 0,90097 - 5,64238 - 0,02154 \\ &= 0,0038 \end{aligned}$$

➤ Nilai Varian dari masing-masing perlakuan sebagai berikut :

1. Nilai varian pengaruh A

$$\begin{aligned} S_A^2 &= \frac{JKA}{r-1} \\ &= \frac{0,90097}{3-1} \\ &= 0,30032 \end{aligned}$$

2. Nilai varian pengaruh B

$$\begin{aligned} S_B^2 &= \frac{JKB}{c-1} \\ &= \frac{5,64238}{4-1} \\ &= 2,82119 \end{aligned}$$

3. Nilai varian interaksi A dan B

$$\begin{aligned} S_{AB}^2 &= \frac{JKAB}{(r-1)(c-1)} \\ &= \frac{0,02154}{(3-1)(4-1)} \\ &= 0,00359 \end{aligned}$$

4. Nilai varian galat

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{JKG}{rc(t-1)} \\ &= \frac{0,00389}{3 \cdot 4(3-1)} \\ &= 0,00016 \end{aligned}$$

➤ Nilai F_{hitung} dari masing-masing sumber keragaman adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} 1. \text{ Untuk pengaruh A : } F_{Ahitung} &= \frac{S_A^2}{S^2} \\ &= \frac{0,30032}{0,00016} \\ &= 1896,78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Untuk pengaruh B} : F_{B\text{hitung}} &= \frac{S_B^2}{S^2} \\
 &= \frac{2,82119}{0,00016} \\
 &= 17818,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \text{ Untuk pengaruh AB} : F_{AB\text{hitung}} &= \frac{S_{AB}^2}{S^2} \\
 &= \frac{0,00359}{0,00016} \\
 &= 22,67
 \end{aligned}$$

Dengan menentukan tingkat kesalahan (α) sebesar 5% maka untuk $F_{\text{tabel}} (0,05; 3; 2; 6)$ adalah 3,01; 3,40 dan 2,51

Tabel 4.3 Analisis Varian Dua Arah

Sumber Keragaman	<i>JK</i>	<i>Db</i>	Varian (<i>KT</i>)	F_{hitung}	$F_{\text{table}} (v_1, v_2)$
Faktor A	0,90097	3	0,30032	1896,78	3,01
Faktor B	5,64238	2	2,82119	17818,04	3,40
Interaksi A dan B	0,02154	6	0,00359	22,67	2,51
Galat (error)	0,00389	24	0,00016		
Total	6,565	35			

Keterangan :

1. A : Arus Listrik
2. B : Kecepatan Pemotongan

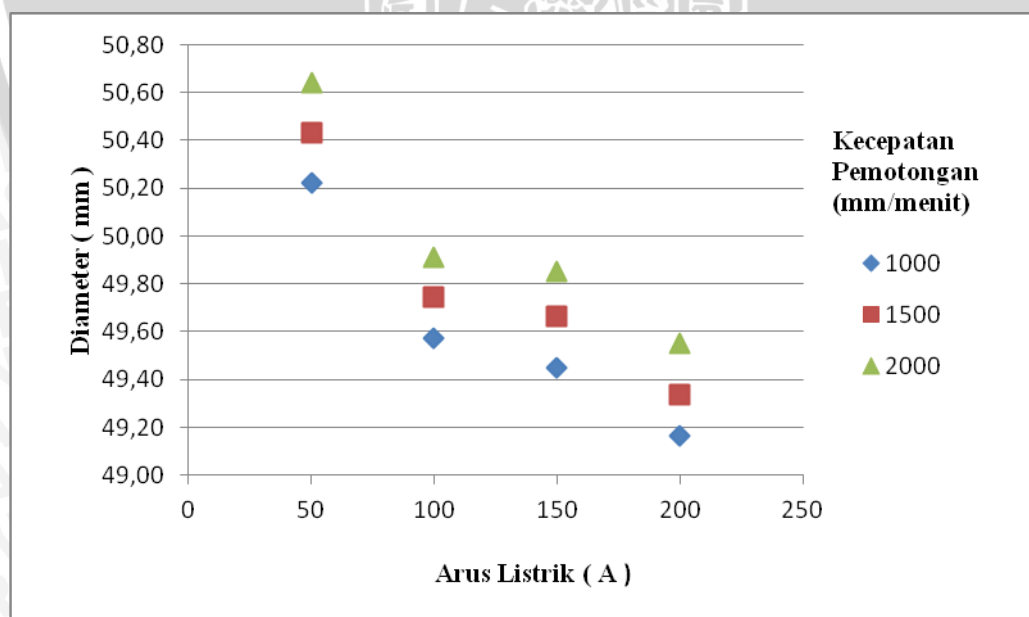
Berdasarkan perhitungan yang ditunjukkan pada tabel 4.3 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karena $1896,78 > 3,01$ maka H_0' diterima dan disimpulkan bahwa ada pengaruh yang nyata antara arus listrik terhadap ketelitian hasil pemotongan.
2. Karena $17818,04 > 3,40$ maka H_0'' diterima dan disimpulkan bahwa ada pengaruh yang nyata antara kecepatan pemotongan terhadap ketelitian hasil pemotongan.
3. Karena $22,67 > 2,51$ maka H_0''' diterima dan disimpulkan bahwa ada pengaruh yang nyata antara arus listrik dan kecepatan pemotongan terhadap ketelitian hasil pemotongan.

4.4 Pembahasan Grafik

4.4.1 Analisa Grafik Diameter Spesimen

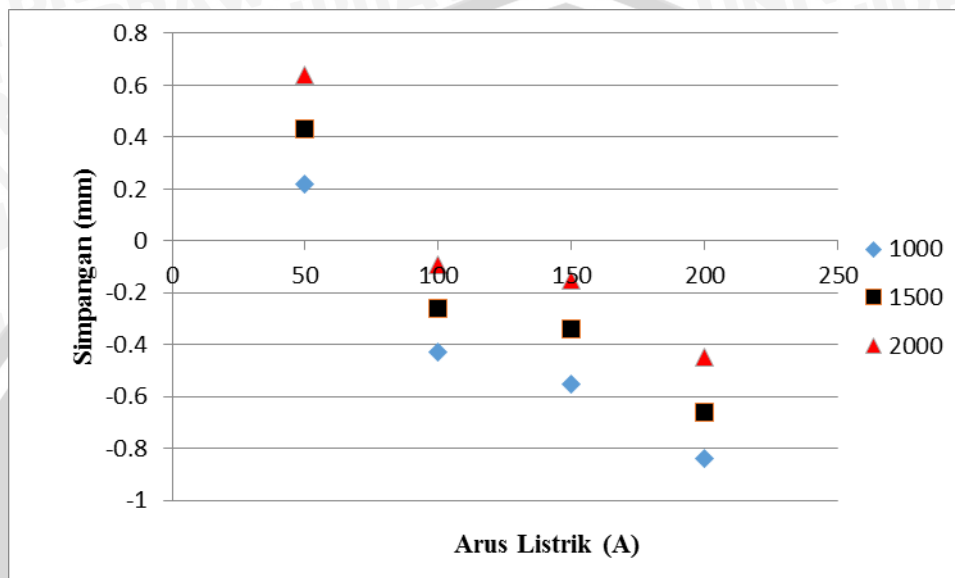
Berdasarkan perhitungan data hasil pengujian dengan variasi besar arus listrik dan kecepatan pemotongan, maka didapatkan besarnya diameter benda kerja yang bervariasi juga. Data hasil perhitungan kemudian diolah dan digambarkan dalam bentuk grafik untuk mempermudah menganalisis hubungan antara variasi besar arus listrik dan kecepatan pemotongan terhadap diameter benda kerja pada pemotongan *plasma arc cutting*.



Gambar 4.2 Grafik hasil pengukuran diameter benda kerja dengan variasi arus listrik dan kecepatan pemotongan

Dari gambar 4.2 diketahui arus listrik dan kecepatan pemotongan dapat mempengaruhi nilai dari diameter hasil pemotongan. Maka semakin besar arus listrik, diameter yang dihasilkan dari pemotongan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena pelelehan logam yang dihasilkan juga semakin banyak sehingga lebar *kerf* semakin besar.

4.4.2 Analisa Grafik Simpangan



Gambar 4.3 Grafik nilai simpangan

Dari gambar 4.3 diketahui arus listrik dan kecepatan pemotongan dapat mempengaruhi tingkat ketelitiannya. Maka semakin besar arus listrik, ketelitian yang dihasilkan semakin menurun. Tingkat ketelitian tersebut dapat dilihat pada nilai simpangannya. Semakin kecil nilai simpangannya maka ketelitiannya semakin baik. Ketelitian tertinggi ketika variasi kecepatan pemotongan 2000 mm/menit dengan variasi arus listrik 100 A pada diameter 49,91 mm dengan nilai simpangan sebesar -0,09 mm, sedangkan ketelitian terendah ketika variasi kecepatan pemotongan 1000 mm/menit dengan variasi arus listrik 200 A pada diameter 49,16 mm dengan nilai simpangan sebesar -0,84 mm.