

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data Hasil Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan penelitian tentang pengaruh posisi pengelesan SMAW dengan posisi pengelasan 1G dan 2G, dengan kuat arus 100 A dan elektroda E7018 menggunakan kampuh V dengan sudut  $60^{\circ}$ . Hasil penelitian pengujian tarik tersebut dapat diketahui dari hasil pengujian uji tarik pada material plat Baja ST 37 setelah dilakukan pengujian tarik dengan data sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Spesimen posisi Pengelasan 1G

	No Spesimen	Panjang Awal (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
Posisi 1G	1	200	12,5	5
	2	200	12,5	5
	3	200	12,5	5

Adapun gambar hasil setelah melakukan posisi pengelasan 1G pada material ST 37 dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Gambar Spesimen Posisi Pengelasan 1G

Tabel 4.2 Data Spesimen posisi Pengelasan 2G

	No Spesimen	Panjang Awal (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)
Posisi 1G	1	200	12,5	5
	2	200	12,5	5
	3	200	12,5	5

Adapun gambar hasil setelah melakukan posisi pengelasan 2G pada material ST 37 dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Gambar Spesimen Posisi Pengelasan 2 G

#### 4.2 Data Hasil Pengujian Tarik Posisi Pengelasan 1G

Setelah dilakukan pengujian kemudian data-data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan gambar 4.3.

Tabel 4.3 Data Uji Tarik Spesimen Posisi pengelasan 1G

Posisi pengelasan	No Spesimen	Luas Penampang (mm <sup>2</sup> )	Panjang Akhir (mm)	Beban Maks (N)
Posisi 1G	1	3750	213	29.674,4
	2	3750	215	24.794
	3	3750	215	24.745



Gambar 4.3 Gambar Spesimen Uji Tarik posisi pengelasan 1G

#### 4.2.1 Perhitungan Nilai Tegangan Tarik Posisi Pengelasan 1G

Dalam menghitung nilai tegangan tarik yang terjadi pada spesimen dapat menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} = \frac{29.674,4 \text{ N}}{3750 \text{ mm}^2} \\ &= 7,9130 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

#### 4.2.2 Perhitungan Nilai Regangan

Untuk menghitung nilai regangan yang terjadi dapat digunakan persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$\varepsilon = \frac{L - L_0}{L_0}$$

$\varepsilon$  = Regangan (%)

L = Panjang Mula ( $\text{mm}^2$ )

$L_0$  = Panjang Batang Uji yang dibebani (mm)

Maka nilai kekuatan tariknya adalah:

$$L_0 = 200 \text{ mm}$$

$$L_1 = \text{Panjang mula} + \text{pertambahan panjang}$$

$$= 200 \text{ mm} + 13 \text{ mm} = 213 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{213 \text{ mm} - 200 \text{ mm}}{200 \text{ mm}} \\ &= 0,65\end{aligned}$$

#### 4.2.3 Perhitungan Nilai Modulus Elastisitas

Untuk menghitung nilai regangan yang terjadi dapat digunakan persamaan 2.3 sebagai berikut:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

E = Modulus Elastisitas (MPa)

$\sigma$  = Tegangan ( $\text{N/mm}^2$ )

$\varepsilon$  = Regangan (%)

$$\begin{aligned}E = \frac{\sigma}{\varepsilon} &= \frac{7,913 \text{ N/mm}^2}{0,065} \\ &= 121,738 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Untuk data nilai persamaan tegangan, regangan dan modulus elastisitas pada spesimen pengelasan posisi 1G, spesimen dua sampai dengan 3 dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tarik Pada Spesimen Pengelasan Posisi 1G

No Spesimen	Panjang Awal (mm)	Tebal Plat (mm)	Lebar Plat (mm)	Pertambahan Panjang (mm)	Beban Maks (N)	Tegangan Tarik ( $\text{N/mm}^2$ )	Regangan (%)	Modulus Elastisitas (MPa)
1	200	5	3750	13	29.674	7,913	0,065	121,738
2	200	5	3750	15	24.794	6,611	0,075	88,156
3	200	5	3750	15	24.745	5,598	0,075	87,982



Gambar 4.4 Gambar spesimen uji Tarik posisi 1G

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Gambar 4.4 menunjukkan hasil dari perhitungan nilai kekuatan tarik pengelasan plat ST 37 dengan posisi pengelasan 1G, kuat arus 100A menggunakan elektroda E7018 dengan bentuk kampuh V 60° dimana nilai kekuatan tarik rata-rata sebesar 6,7007 N/mm<sup>2</sup>, nilai regangan rata-rata yang terjadi yaitu 0,071%, sedangkan untuk nilai rata-rata modulus Elastisitas adalah 99,292 MPa.

### 4.3 Hasil Pengujian Tarik Posisi Pengelasan 2G

Setelah dilakukan pengujian kemudian data-data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan gambar 4.5

Tabel 4.5 Data Uji Tarik Spesimen Posisi pengelasan 2 G

Sambungan Las	No spesimen	Luas penampang (mm <sup>2</sup> )	Panjang Akhir (mm)	Beban Maks (N)
Posisi 2G	1	3750	210	23402
	2	3750	210	23921
	3	3750	209	21912



Gambar 4.5 Gambar Spesimen Uji Tarik posisi pengelasan 2G

#### 4.3.1 Perhitungan Nilai Tegangan Tarik Posisi Pengelasan 2G

Dalam menghitung nilai tegangan tarik yang terjadi pada spesimen dapat menggunakan persamaan 2.1 sebagai berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Maka nilai kekuatan tariknya adalah:

$$F = 36480 \text{ N}$$

$$A = 12.5 \times 60 \times 5 = 3750 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} = \frac{23402 \text{ N}}{3750 \text{ mm}^2} \\ &= 6,240 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

#### 4.3.2 Perhitungan Nilai Regangan

Untuk menghitung nilai regangan yang terjadi dapat digunakan persamaan 2.2 sebagai berikut:

$$\varepsilon = \frac{L - L_0}{L_0}$$

Maka nilai kekuatan tariknya adalah:

$$L = 200 \text{ mm}$$

$$L_1 = 10 \text{ mm}$$

$$L_1 = \text{Panjang mula} + \text{pertambahan panjang}$$

$$= 200 \text{ mm} + 10 \text{ mm} = 210 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}\varepsilon &= \frac{210 \text{ mm} - 200 \text{ mm}}{200 \text{ mm}} \\ &= 0,05 \text{ mm}\end{aligned}$$

### 4.3.3 Perhitungan Nilai Modulus Elastisitas

Untuk menghitung nilai regangan yang terjadi dapat digunakan persamaan

2.3 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}E &= \frac{\sigma}{\varepsilon} \\ &= \frac{6,240 \text{ N/mm}^2}{0,05} \\ &= 124,8 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Untuk data nilai persamaan tegangan, regangan dan modulus elastisitas pada spesimen pengelasan posisi 1G, spesimen dua sampai dengan 3 dapat dilihat di bagian lampiran. Dalam hasil pengujian tarik tegangan yang terjadi pada spesimen dapat dilihat di Tabel 4.6 dan Gambar 4.6

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Tarik Pada Spesimen Pengelasan Posisi 2G

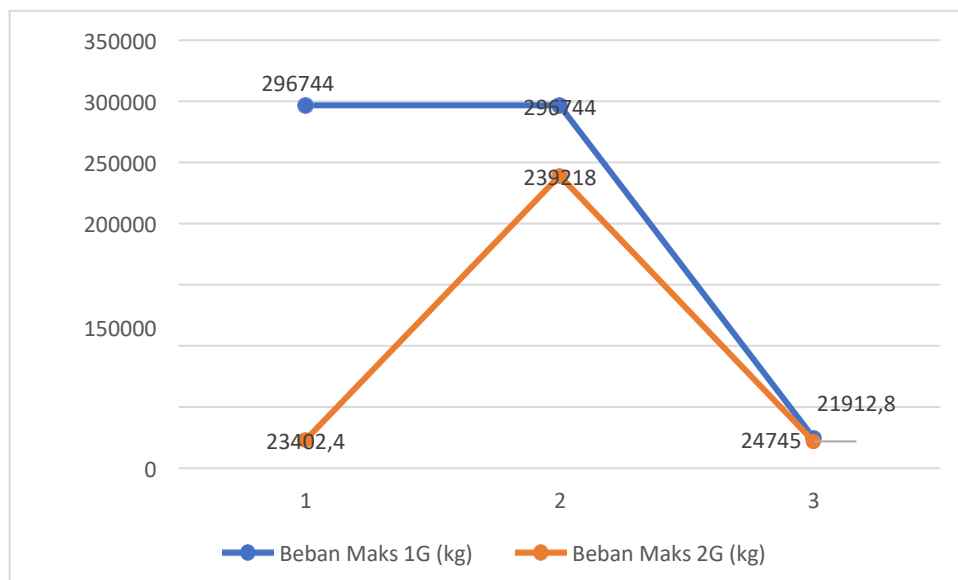
No Spesimen	Panjang Awal (mm)	Tebal Plat (mm)	Lebar Plat (mm)	Pertambahan Panjang (mm)	Beban Maks (N)	Tegangan Tarik (N/mm <sup>2</sup> )	Regangan (%)	Modulus Elastisitas
1	200	5	3750	10	23.402	6,240	0,05	124,8
2	200	5	3750	10	23.921	6,378	0,05	127,5
3	200	5	3750	9	21.912	5,843	0,045	129,8



Gambar 4.6 Gambar hasil pengujian tarik pada spesimen pengelasan posisi 2G

Berdasarkan Tabel 4.6 dan gambar 4.6 yang menunjukkan hasil dari perhitungan nilai kekuatan tarik pengelasan plat ST 37 dengan posisi pengelasan 2G, kuat arus 100 A menggunakan elektroda E7018 dan bentuk kampuh V 60° dimana nilai kekuatan tarik rata-rata yang didapatkan adalah  $6,15 \text{ N/mm}^2$  dan nilai regangan rata-rata yang terjadi yaitu 0,048%, sedangkan nilai Modulus Elastisitas adalah 127,1 MPa.

#### 4.4 Perbandingan Beban Maksimal Pada Pengujian Tarik



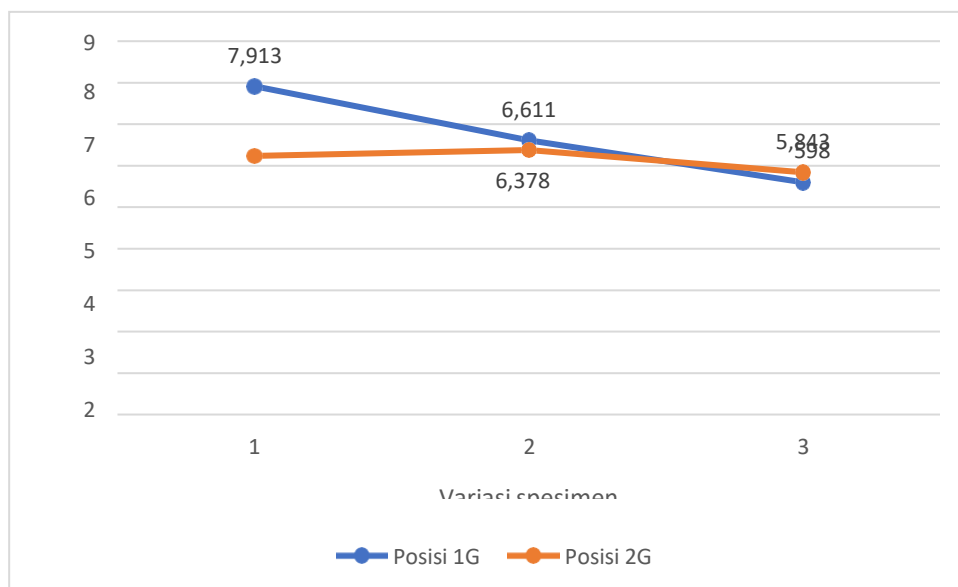
Gambar 4.7 Diagram Hasil Beban Maksimal Dalam Pengujian Tarik



Dari hasil Diagram ini dapat dilihat pada Gambar 4.7 diatas menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik beban maksimum pada material ST37 dengan nilai kekuatan tarik beban maksimum yang dihasilkan pada Posisi 1G, pada spesimen satu dengan nilai beban maksimal kekuatan tarik sebesar 29674 N spesimen dua 24794 N, spesimen tiga 24745 N. Untuk posisi pengelasan 2G pada spesimen satu dengan nilai 23402 N, spesimen dua 239218 N, spesimen ke tiga 21912 N.

Dapat dijelaskan bahwa nilai beban maksimum pengujian tarik tertinggi terdapat pada posisi pengelasan 1G spesimen ke satu dengan nilai sebesar 29674 N, dan didapatkan dari kedua posisi pengelasan 1G dan 2G dengan nilai beban maksimum terendah pada posisi pengelasan 2G pada spesimen ketiga dengan nilai sebesar 21912 N. Dari gambar grafik hasil pengujian tarik diatas menunjukkan nilai hasil pengujian tarik yang bervariasi, ini menjelaskan bahwa pada daerah lasan memiliki ketangguhan berbeda, dan didaerah *gauge length* mengalami getas dan slip pada daerah *length* sehingga terjadi patahan bukan pada lasan spesimen.

#### 4.5 Perbandingan Tegangan Pada Pengujian Tarik



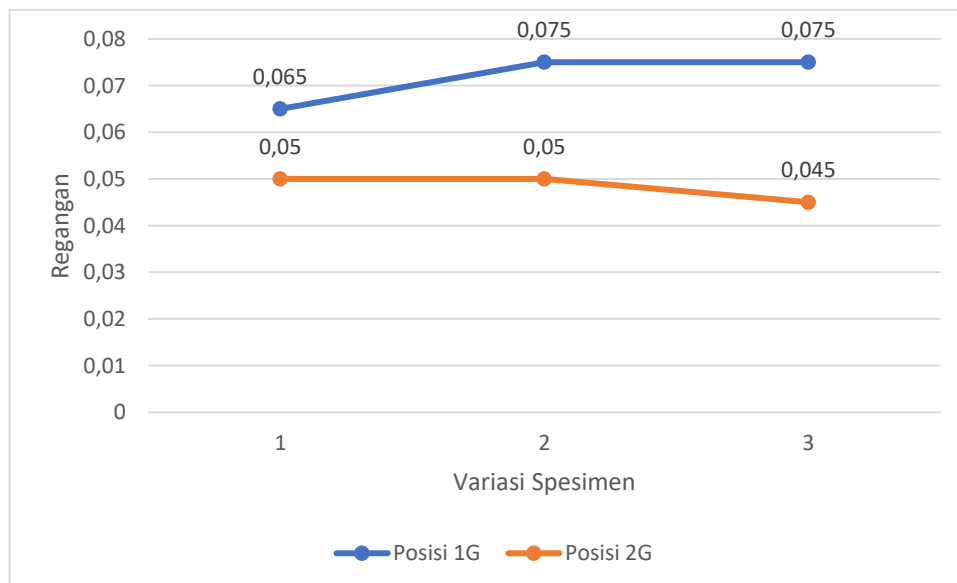
Gambar 4.8 Diagram Perbandingan Tegangan Tarik

Dari hasil diagram ini dapat dilihat pada Gambar 4.8 diatas menunjukkan bahwa nilai tegangan pada pengujian tarik pada material ST37 dengan nilai tegangan tarik yang dihasilkan pada pengelasan posisi 1G, pada spesimen satu

dengan nilai tegangan tarik 7,913 N/mm<sup>2</sup>, spesimen dua 6,611 N/mm<sup>2</sup>, spesimen tiga 5,589 N/mm<sup>2</sup>. Untuk posisi pengelasan 2G pada spesimen satu dengan nilai tegangan tarik 6,240 N/mm<sup>2</sup>, spesimen dua 6,378 N/mm<sup>2</sup>, spesimen tiga 5,843 N/mm<sup>2</sup>.

Dapat dijelaskan bahwa diantara ketiga material ini nilai tegangan pada pengujian tarik tertinggi terdapat pada posisi pengelasan 1G dengan nilai sebesar 6,704 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan nilai tegangan tarik terendah terdapat pada posisi pengelasan 2G dengan nilai 6,153 N/mm<sup>2</sup>. Dari gambar diagram hasil pengujian tarik diatas, menunjukkan bahwa nilai hasil pengujian tarik yang bervariasi ini menjelaskan pengelasan memiliki ketangguhan yang baik, dibuktikan dengan patahan pada spesimen hasil pengujian tarik di daerah patahannya, tidak pada pengelasan tapi pada daerah jarak mengukur panjang.

#### 4.6 Perbandingan Regangan Pada Pengujian Tarik

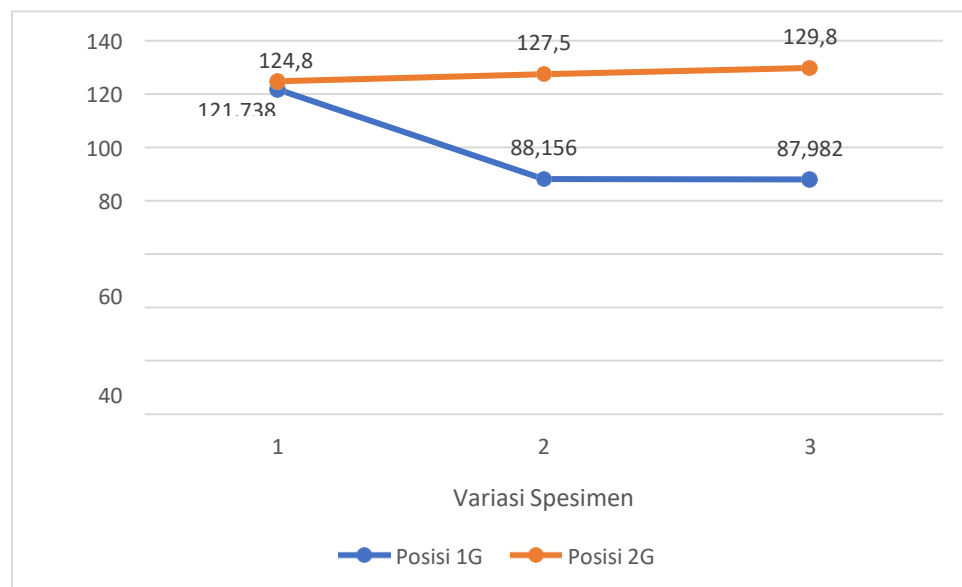


Gambar 4.9 Diagram Perbandingan Regangan Tarik

Dari hasil diagram ini dapat dilihat pada Gambar 4.9 diatas menunjukkan bahwa nilai regangan pada material ST 37. Regangan tarik yang dihasilkan pada posisi pengelasan 1G, pada spesimen satu dengan nilai kekuatan regangan tariknya sebesar 0,065 %, untuk spesimen dua sebesar 0,075%, dan untuk

spesimen ketiga sebesar 0,075%, sedangkan pada pengelasan posisi 2G, menunjukkan bahwa nilai regangan tariknya untuk spesimen satu sebesar 0,05%, untuk spesimen kedua sebesar 0,05%, dan untuk spesimen ketiga sebesar 0,045%. Dapat dijelaskan bahwa diantara kedua material ini, nilai regangan tertinggi terdapat pada posisi pengelasan 1G, dengan nilai sebesar 0,075%, sedangkan nilai regangan terendah terdapat pada pengelasan posisi 2G dengan nilai 0,045%. Dari gambar diagram hasil pengujian tarik diatas menunjukkan nilai regangan tarik yang bervariasi ini menjelaskan bahwa pada daerah pengelasan memiliki ketangguhan yang baik, dibuktikan dengan patahan pada spesimen hasil pengujian tarik, tetapi pada material lainnya nilainya tidak terlalu jauh.

#### 4.7 Perbandingan Modulus Elastisitas Pada Pengujian Tarik



Gambar 4.9 Diagram Perbandingan Modulus Elastisitas Pada Pengujian Tarik

Dari hasil diagram ini dapat dilihat pada Gambar 4.9 diatas, menunjukkan bahwa nilai Modulus Elastisitas pada material ST 37, nilai modulus elastisitas yang dihasilkan pada pengelasan posisi 1G, pada spesimen satu dengan nilai modulus elastisitasnya sebesar 121,738 MPa, spesimen dua sebesar 88,156 MPa, spesimen ketiga sebesar 87,982 MPa, sedangkan untuk posisi pengelasan 2G pada spesimen satu dengan nilai modulus elastisitasnya sebesar 124,8 MPa, untuk spesimen dua sebesar 127,5 MPa, dan untuk spesimen ketiga sebesar 129,8 MPa.

Dapat dijelaskan bahwa diantara ketiga material ini nilai Modulus Elastisitas tertinggi terdapat pada pengelasan posisi 2G dengan nilai sebesar 129,8 MPa, sedangkan nilai Modulus Elastisitas terendah terdapat pada pengelasan posisi 1G dengan nilai sebesar 121,738 MPa. Dari gambar diagram hasil perhitungan Modulus Elastisitas diatas menunjukkan nilai hasil pengujian tarik yang bervariasi ini menjelaskan daerah pengelasan memiliki ketangguhan yang baik, dibuktikan dengan patahan pada spesimen hasil pengujian tarik yang daerah patahan nya bukan pada lasan tapi pada daerah jarak mengukur panjang.