

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Penelitian

Berikut adalah hasil pengujian kekuatan tarik dari proses sambungan pengelasan dengan metode las gesek datar atau *friction stir welding* dengan variasi kecepatan putar dan *feed rate*.

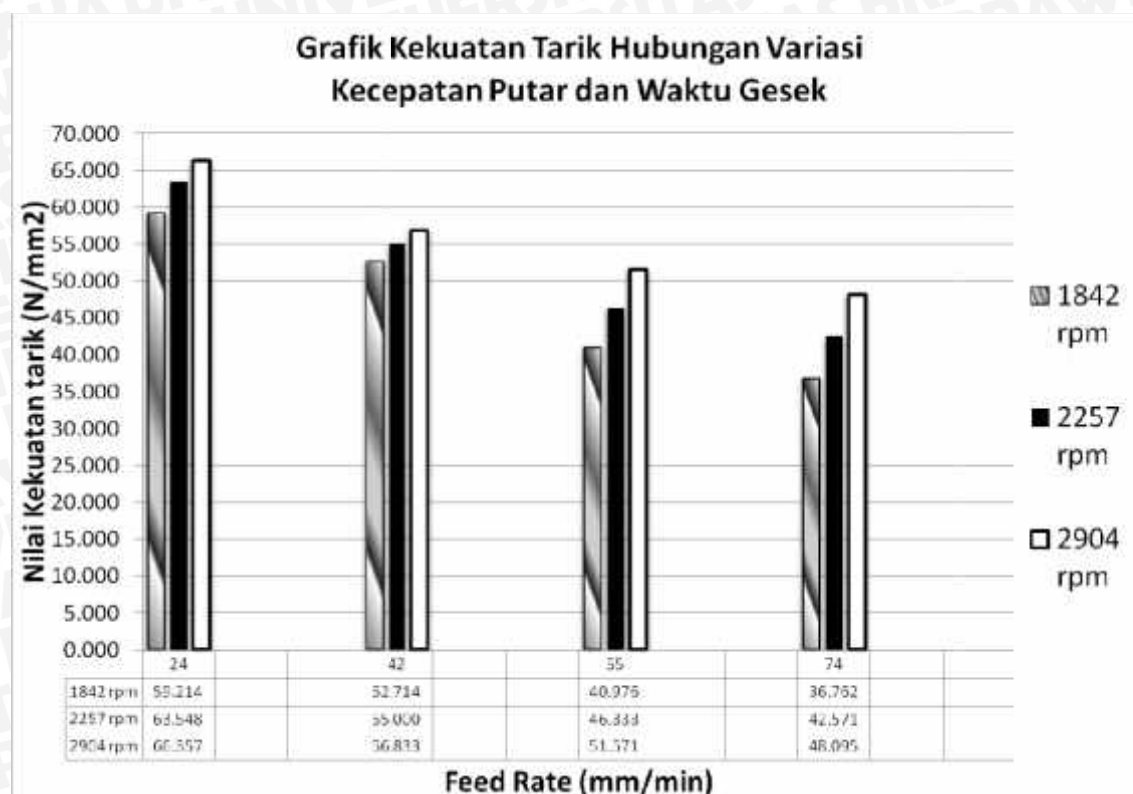
4.2. Data Hasil Pengujian Tarik

Tabel 4.1 Data Hasil Penelitian

NO	FEED RATE (mm/min)	KECEPATAN PUTAR (RPM)	SPESIMEN (N/mm2)		Tegangan (N/mm2)
1	22	1842	1	55.143	59.214
			2	58.357	
			3	64.143	
		2257	1	65.429	63.548
			2	59.857	
			3	65.357	
		2904	1	65.214	66.357
			2	66.500	
			3	67.357	
2	42	1842	1	51.071	52.714
			2	51.500	
			3	55.571	
		2257	1	56.500	55.000
			2	55.571	
			3	52.929	
		2904	1	55.143	56.833
			2	57.714	
			3	57.643	
3	55	1842	1	38.500	40.976
			2	46.143	
			3	38.286	
		2257	1	46.429	46.333
			2	44.643	
			3	47.929	
		2904	1	49.643	51.571
			2	52.071	
			3	53.000	
4	74	1842	1	38.500	36.762
			2	35.214	
			3	36.571	
		2257	1	42.143	42.571
			2	43.571	
			3	42.000	
		2904	1	47.143	48.095
			2	48.429	
			3	48.714	
Kekuatan Tarik Logam Induk			-	-	75

4.3 Pembahasan

4.3.1 Grafik Hasil Pengujian Uji Tarik



Gambar 4.1 Grafik Kekuatan Tarik Hubungan Variasi Kecepatan Putar dan Waktu Gesek

Pada gambar diatas ditunjukkan grafik kekuatan tarik hasil pengelasan alumunium dengan variasi kecepatan putar dan *feed rate*. Dimana pada sumbu X merupakan *feed rate* (mm/min) dan sumbu Y adalah hasil kekuatan tarik (N/mm²). Kemudian pada grafik batang menunjukkan variasi kecepatan putar (rpm). Pada gambar diatas ditunjukkan tiga hasil grafik batang dimana setiap batang tersebut diarsir berbeda. Grafik batang yang diarsir hitam-putih ialah variasi kecepatan putar 1842 rpm, lalu grafik batang yang diarsir hitam merupakan hasil variasi kecepatan putar 2257 rpm. Dan kemudian grafik batang yang diarsir putih adalah hasil dari variasi kecepatan putar sebesar 2904 rpm.

Pada grafik pertama dimana terdapat pada variasi *feed rate* 24 mm/min dapat dilihat bahwa hasil kekuatan tariknya meningkat seiring dengan bertambahnya kecepatan putar. Pada *feed rate* 24 mm/min dengan kecepatan putar 1842 rpm nilai kekuatan tarik yang dihasilkan sebesar 59,214 N/mm². Lalu pada variasi kecepatan putar 2257 rpm pada grafik *feed rate* 24 mm/min nilai kekuatan tarik yang dihasilkan ialah sebesar 63,548 N/mm². Dan pada grafik batang yang diarsir putih dimana terdapat

pada variasi kecepatan putar 2904 dengan *feed rate* 24 mm/min menghasilkan kekuatan tarik yang tertinggi dimana ditunjukkan dengan nilai sebesar 66,357 N/mm².

Pada grafik kedua merupakan varisai *feed rate* 42 mm/min, dapat dilihat bahwa hasil kekuatan tariknya juga meningkat seiring dengan bertambahnya kecepatan putar. Pada *feed rate* 42 mm/min dengan kecepatan putar 1842 rpm nilai kekuatan tarik yang dihasilkan sebesar 52,714 N/mm². Lalu pada variasi kecepatan putar 2257 rpm pada grafik *feed rate* 42 mm/min nilai kekuatan tarik yang dihasilkan ialah sebesar 55,000 N/mm². Dan pada grafik batang yang diarsir putih dimana terdapat pada variasi kecepatan putar 2904 dengan *feed rate* 24 mm/min menghasilkan kekuatan tarik yang ditunjukkan dengan nilai sebesar 56,833 N/mm².

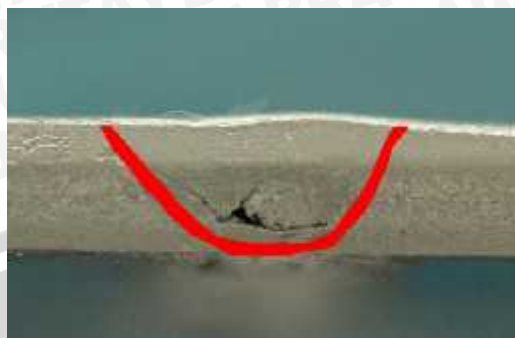
Lalu pada grafik yang ketiga merupakan varisai *feed rate* sebesar 55 mm/min, dimana dapat dilihat bahwa hasil kekuatan tariknya juga meningkat seiring dengan bertambahnya kecepatan putar. Pada *feed rate* 55 mm/min dengan kecepatan putar 1842 rpm nilai kekuatan tarik yang dihasilkan sebesar 40,976 N/mm². Lalu pada variasi kecepatan putar 2257 rpm pada grafik *feed rate* 55 mm/min nilai kekuatan tarik yang dihasilkan ialah sebesar 46,333 N/mm². Dan pada grafik batang yang diarsir putih dimana terdapat pada variasi kecepatan putar 2904 dengan *feed rate* 55 mm/min menghasilkan kekuatan tarik yang ditunjukkan dengan nilai sebesar 51,571 N/mm².

Kemudian pada grafik terakhir dimana terdapat pada variasi *feed rate* 74 mm/min dapat dilihat bahwa hasil kekuatan tariknya meningkat seiring dengan bertambahnya kecepatan putar. Pada *feed rate* 74 mm/min dengan kecepatan putar 1842 rpm nilai kekuatan tarik yang dihasilkan sebesar 36,762 N/mm² dimana nilai yang dihasilkan tersebut merupakan nilai terendah pada pengujian. Lalu pada variasi kecepatan putar 2257 rpm pada grafik *feed rate* 74 mm/min nilai kekuatan tarik yang dihasilkan ialah sebesar 42,571 N/mm². Dan pada grafik batang yang diarsir putih dimana terdapat pada variasi kecepatan putar 2904 dengan *feed rate* 74 mm/min menghasilkan kekuatan dengan nilai sebesar 48,095 N/mm².

Maka dari keseluruhan gambar grafik batang di atas menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik yang dihasilkan akan menurun seiring bertambahnya *feed rate* 22 mm/min, 42 mm/min, 55 mm/min dan 74 mm/min dan hal tersebut akan berbanding terbalik dengan seiring pertambahan kecepatan putar yaitu 1842 rpm, 2257 rpm dan 2904 rpm, maka nilai kekuatan tariknya dihasilkan akan meningkat.



(a)



(b)

(a) Variasi *feed rate* 24 mm/min, rpm 2904 (b) Variasi *feed rate* 74 mm/min, rpm 1842

Gambar 4.2 Foto Makrostruktur Spesimen

Nilai kekuatan tarik tertinggi yang dihasilkan terdapat pada variasi *feed rate* 24 mm/min dan 2904 rpm sebesar 66,357 N/mm². Sedangkan untuk variasi *feed rate* 74 mm/min dan 1842 rpm memiliki kekuatan tarik terendah sebesar 36,762 N/mm². Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan pengaruh dari variasi putar, dimana jika variasi putarnya tinggi maka panas yang timbul akibat gesekan juga semakin tinggi. Hal ini akan mempengaruhi adukan yang diakibatkan oleh gaya sentripetal pada *tool* dimana nantinya akan menghasilkan ikatan mekanik pada hasil pengelasan menjadi semakin baik. Apabila ikatan mekanik pada material tersebut baik maka nilai kekuatan tariknya juga akan semakin besar.

Namun pada variasi *feed rate* akan berpengaruh terhadap waktu pengelasan. Dimana semakin tinggi *feed rate* maka akan semakin cepat proses pengelasan yang akan terjadi. Namun hal tersebut akan menyebabkan ikatan mekanik dalam adukan material tidak terisi penuh, hal ini nantinya akan mempengaruhi kekuatan tarik dari material tersebut. Pada gambar 4.2 juga dapat dilihat bahwa pada hasil kekuatan tarik tertinggi memiliki daerah *stir zone* yang terisi penuh. Sedangkan pada hasil kekuatan tarik terendah juga dapat dilihat bahwa pada daerah *stir zone* masih belum terisi penuh, hal inilah yang akan mengakibatkan kekuatan tariknya menjadi rendah