

BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berikut adalah hasil pengujian kekuatan tarik dan pengujian distribusi kekerasan dari proses pengelasan dengan metode las gesek datar dengan variasi pengulangan lintasan dan kecepatan putar.

4.1.1 Data Hasil Pengujian Tarik

Tabel 4.1 Data Uji Tarik

No	kecepatan putar (Rpm)	Feed Rate (mm/min)	Pengulangan Pengelasan	Specimen (kN)			RATA ² (kN)	RATA ² (MPa)
				A	B	C		
1	1842	24	1	7.71	7.97	7.91	7.86	56.17
			2	7.91	8.46	8.07	8.15	58.19
			3	8.96	9.15	9.31	9.14	65.29
			4	6.12	6.46	5.57	6.05	43.21
			5	5.14	5.13	6.17	5.48	39.14
2	2257	24	1	8.8	8.38	8.53	8.57	61.21
			2	9.13	9.16	8.07	8.79	62.76
			3	9.1	9.65	10.39	9.71	69.38
			4	7.45	8.18	7.67	7.77	55.48
			5	5.36	6.17	6.42	5.98	42.74
3	Base Metal			10.50			75.00	

Contoh perhitungan kekuatan tarik pada 1842 Rpm

A = Luas permukaan penampang (140 mm²)

σ = Tegangan tarik (kN/mm²) / (Mpa)

P = Gaya tarik (kN)

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

$$= \frac{((7.71 + 7.97 + 7.91) : 3)}{140} \times 1000$$

$$= 56.17 \text{ MPa}$$

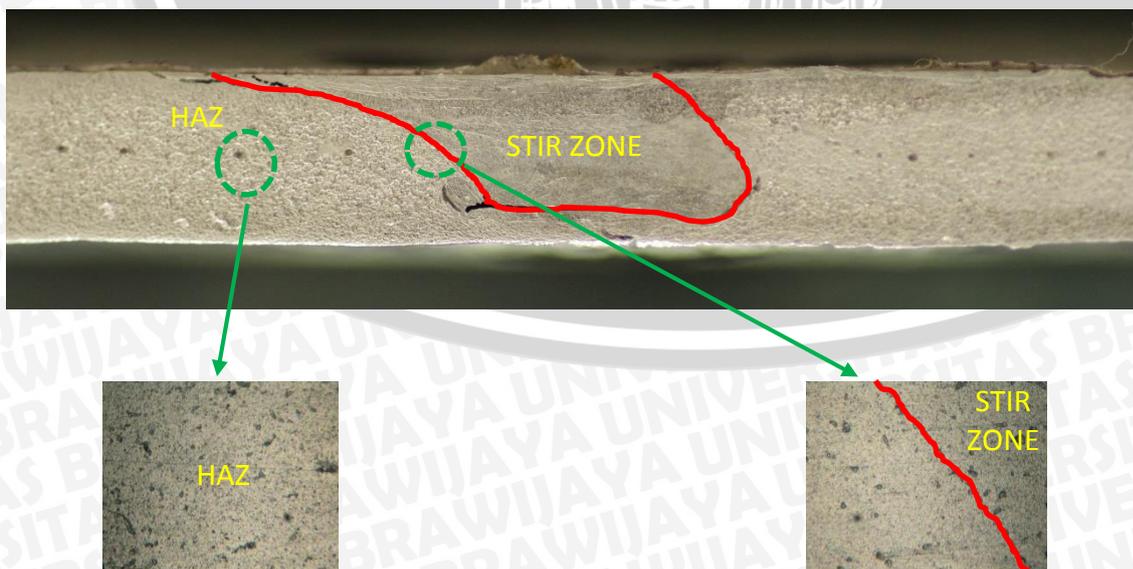
4.1.2 Data Hasil Pengujian Distribusi kekerasan

Tabel 4.2 Distribusi kekerasan

no	kecepatan putar	<i>Feed Rate</i> (mm/min)	Pengulangan	DAERAH (VHN)		
	(Rpm)		Pengelasan	1	2	3
1	1842	24	1	123.1	123.1	112.40
			2	155.3	118.5	117.00
			3	134.1	152.5	112.40
			4	106.1	118.5	108.00
			5	80.91	128.5	102.10
2	2257	24	1	105.2	94.98	83.28
			2	114.2	118.9	106.80
			3	133.7	120	116.30
			4	134.1	113.5	102.10
			5	142.1	128.9	128.90

Dimana :

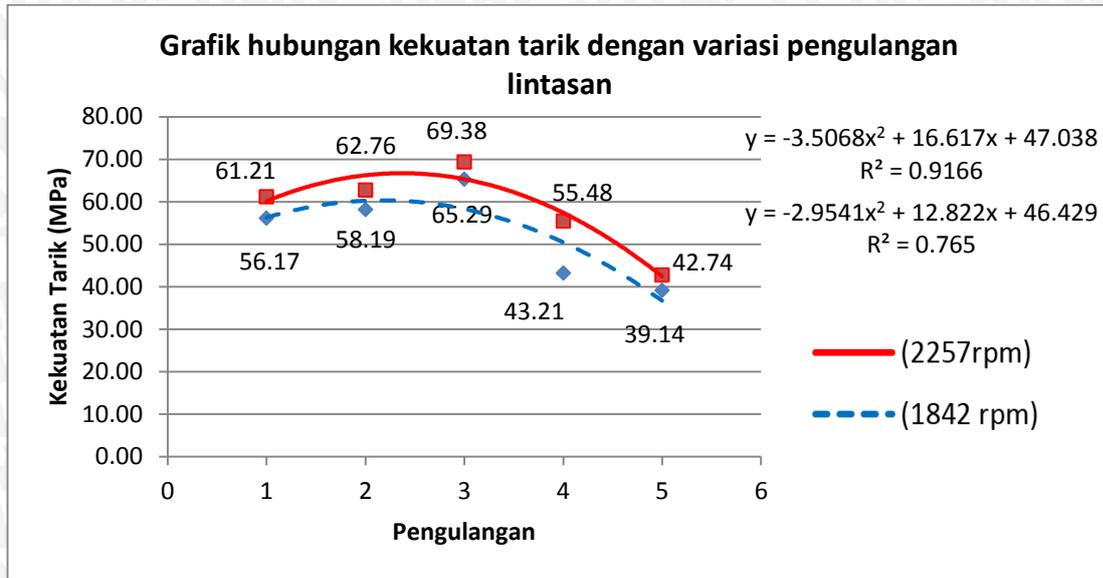
- Daerah 1 = *stir zone*
- Daerah 2 = *heat affected zone (HAZ)*
- Daerah 3 = logam induk



Gambar 4.1 Daerah – daerah pada lasan

4.2 Pembahasan

4.2.1 Grafik dan Pembahasan Uji Tarik



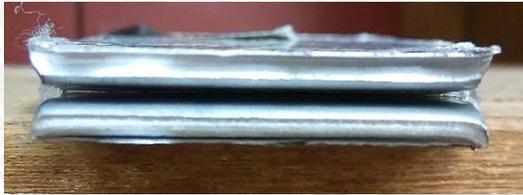
Gambar 4.2 Grafik hubungan Antara kekuatan tarik dengan variasi pengulangan lintasan

Dari grafik di atas kekuatan tarik optimal didapat dari parameter pengelasan putaran 2257 rpm dibandingkan dengan putaran 1842 rpm, ini disebabkan dengan semakin cepat putaran tool, panas yang dihasilkan akan semakin besar pula, yang mana dengan panas yang tinggi akan semakin mempermudah dalam proses penyambungan. Dengan proses penyambungan yang baik akan mengoptimalkan nilai kekuatan sambungan.

Dari grafik di atas didapatkan pula kekuatan tarik meningkat seiring dengan berulangnya proses pengelasan hal ini sesuai dengan teori yang mana jika pengulangan dilakukan akan menambah tingkat kekuatan sambungannya. Ini disebabkan oleh ikatan antar material yang semakin banyak. Dengan adanya pengulangan, panas yang dibutuhkan untuk melumerkan bagian sambungan juga akan optimal dan juga dengan pengulangan bagian dari pin tool yang berguna untuk membuat ikatan antar sambungan juga akan semakin banyak melakun proses adukan.

Namun terjadi penurunan kekuatan ikatan pada pengulangan ke 4 dan ke 5 yang terjadi pada kedua parameter pengelasan. Yaitu penggunaan parameter pengelasan dengan putaran 1842 rpm dan 2257 rpm. Hal ini dikarenakan semakin banyaknya proses adukan akan malah merusak ikatan material yang akan tersambung, kerusakan dapat dilihat dari bentuk patahan spesimen uji tarik dimana semakin halus daerah patahan membuktikan ikatan yang baik sedangkan ikatan yang rusak akan membentuk daerah

patahan yang kasar. Daerah patahan yang halus mendefinisikan ikatan terjadi secara sempurna sepanjang daerah sambungan, sedangkan pada daerah patahan yang kasar mendefinisikan ikatan yang terjadi tidak tersambung secara sempurna sehingga kekuatan tariknya lebih rendah dibanding dengan daerah patahan yang halus.



1842rpm pengulangan ke 3



1842rpm pengulangan ke 4



1842 rpm pengulangan ke 5



2257rpm pengulangan ke 3



2257 rpm pengulangan ke 4

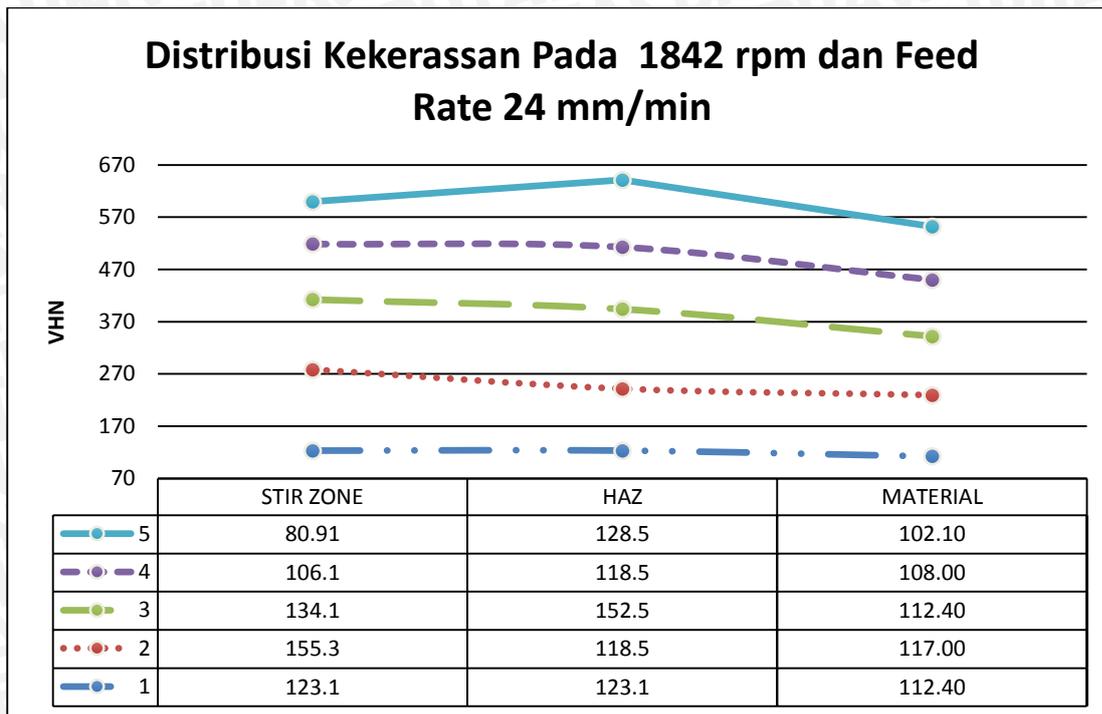


2257rpm pengulangan ke 5

Gambar 4.3 Cacat pada lasan

Jadi kekuatan tarik maksimum di dapat pada pengulangan ke 3. hal ini dikarekan dengan pengulangan 3 kali, ikatan sambungan pada kedua material yang di sambungkan telah mencapai titik optimum dan apabila pengulangan ditambah lagi kan merusak ikatan material sambungan sehingga akan menurunkan kekuatan sambungan.

4.2.2 Grafik dan Pembahasan Uji Distribusi kekerasan



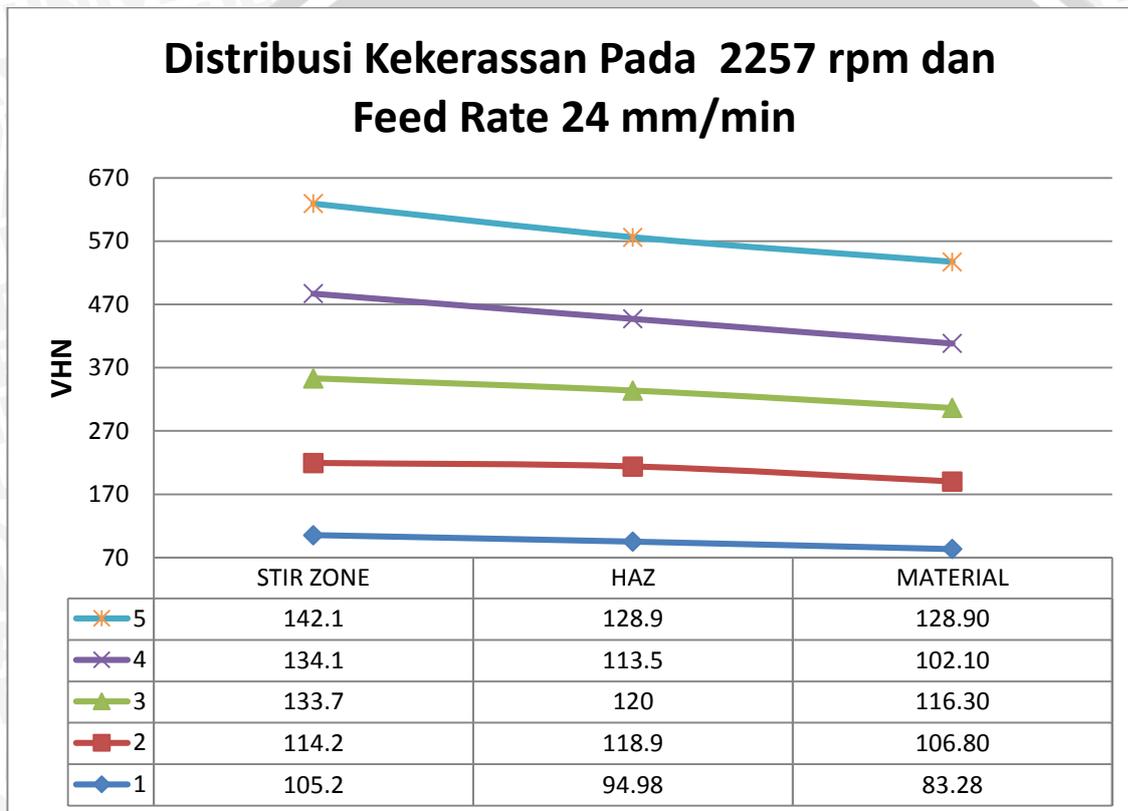
Gambar 4.4 Grafik distribusi kekerasan pada 1842 rpm dan feed rate 24 mm/min

Dari grafik diatas dapat diketahui distribusi kekerasan dari material yang telah disambungkan. Daerah sambungan (stir zone) akan memiliki kekerasan yang lebih baik dibanding dengan daerah yang lain, hal ini dikarenakan adanya proses adukan pada saat pengelasan yang menyebabkan ikatan antar sambungan semakin banyak, hal inilah yang berpengaruh pada tingkatan kekerasannya. Pengulangan pengelasan juga berpengaruh pada distribusi kekerasan, yang mana semakin banyak pengulangan kekerasannya juga akan meningkat.

Dari grafik distribusi kekerasan diatas dapat dilihat bahwa grafik cenderung turun pada daerah yang menjauhi stir zone hal ini sesuai dengan teori yang mana daerah yang tidak mengalami proses adukan akan memiliki kekerasan yang lebih kecil. Daerah stir zone bisa memiliki kekerasan yang tinggi dikarenakan pada daerah ini terjadi proses pengadukan, yang mana adukan ini untuk membentuk ikatan pada material yang disambungkan. Dengan semakin banyaknya ikatan material, kekerasan yang dimiliki juga akan semakin baik.

Dari grafik distribusi kekerasan diatas juga dapat dilihat bahwa grafik kekerasan tertinggi seharusnya didapat dari pengulangan ke 5, namun kekerasan tertinggi di dapat pada pengulangan ke 2. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang mana semakin banyak

pengulangan proses adukan, ikatan sambungan antar material yang disambung akan semakin baik pula. Hal ini yang menyebabkan tingkat kekerasan akan semakin baik seiring dengan semakin baiknya kualitas sambungan. Penyimpangan ini terjadi karena pada pengulangan ke 5 sambungannya telah mencapai titik optimum dan apabila pengulangan ditambah lagi kan merusak ikatan material sambungan sehingga akan menurunkan kualitas sambungan, yang mana kualitas sambungan berpengaruh pada kekerasan yang dihasilkan. Untuk hasil sambungannya dapat dilihat pada hasil foto makronya.



Gambar 4.5 Grafik Distribusi kekerasan pada 2257 rpm dan feed rate 24 mm/min

Dari grafik diatas dapat diketahui distribusi kekerasan dari material yang telah disambungkan. Daerah sambungan (stir zone) akan memiliki kekerasan yang lebih baik dibanding dengan daerah yang lain, hal ini dikarenakan adanya proses adukan pada saat pengelasan yang menyebabkan ikatan antar sambungan semakin banyak, hal inilah yang berpengaruh pada tingkatan kekerasannya. Pengulangan pengelasan juga berpengaruh pada distribusi kekerasan, yang mana semakin banyak pengulangan kekerasannya juga akan meningkat.

Dari grafik distribusi kekerasan diatas dapat dilihat bahwa grafik cenderung turun pada daerah yang menjauhi stir zone hal ini sesuai dengan teori yang mana daerah yang tidak mengalami proses adukan akan memiliki kekerasan yang lebih kecil. Daerah stir zone bisa memiliki kekerasan yang tinggi dikarekan pada daerah ini terjadi proses pengadukan, yang mana adukan ini untuk membentuk ikatan pada material yang disambungkan. Dengan semakin banyaknya ikatan material, kekerasan yang dimiliki juga akan semakin baik.

Dari grafik distribusi kekerasan diatas juga dapat dilihat bahwa grafik kekerasan tertinggi didapat dari pengulangan ke 5. Hal ini sesuai dengan teori yang mana semakin banyak pengulangan proses adukan, ikatan sambungan antar material yang disambung akan semakin baik pula. Hal ini yang menyebabkan tingkat kekerasan akan semakin baik seiring dengan semakin baiknya kualitas sambungan. Untuk hasil sambungannya dapat dilihat pada hasil foto makronya.

