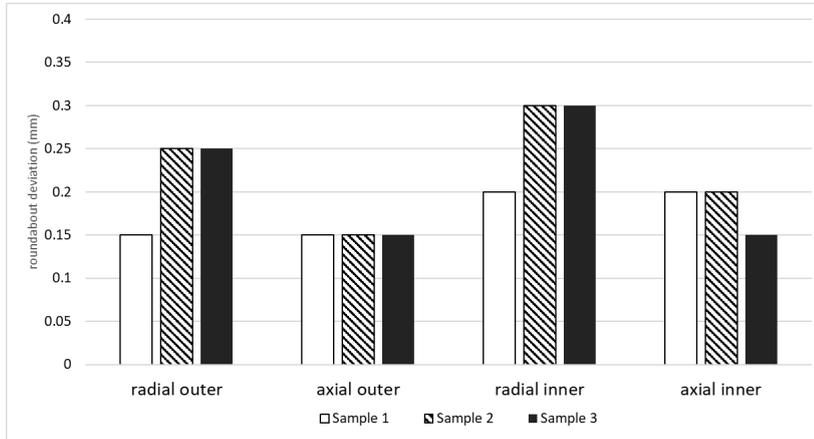


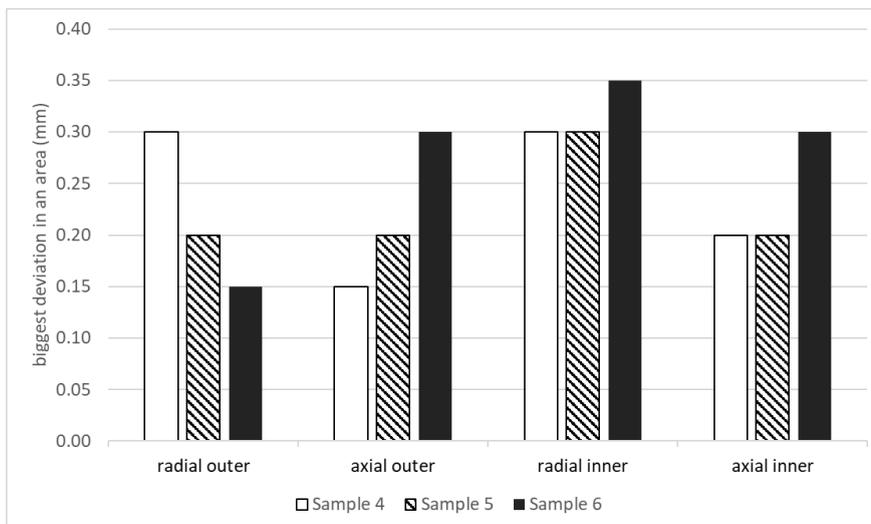
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian *Vibration Runout*



Gambar 4.1 Grafik pengujian *vibration runout* pada kondisi normal

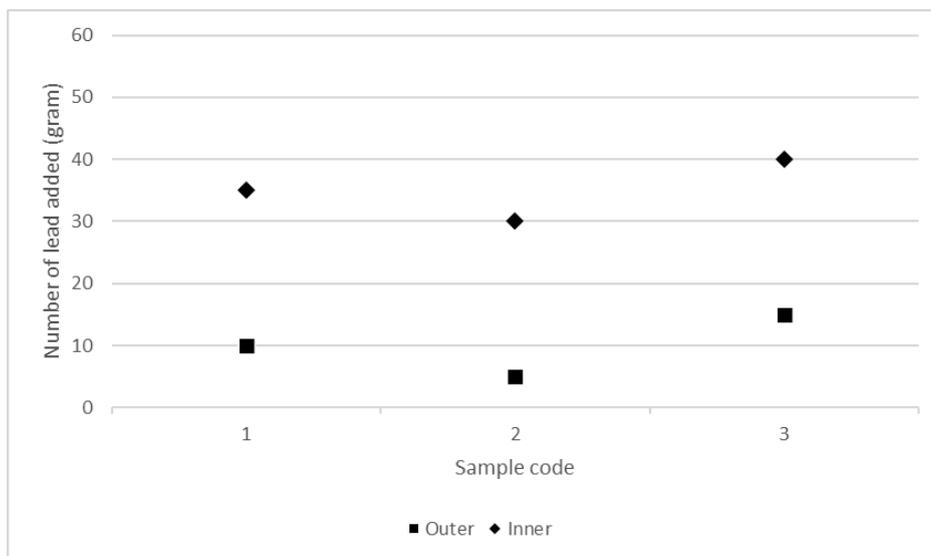
Pengambilan data grafik pengujian *vibration runout* dilakukan untuk mengetahui simpangan terbesar dari *flange rim* pelek bagian dalam (*inner*) dan luar (*outer*) dengan kedua sumbu (*axial* dan *radial*) sehingga tidak melampaui batas toleransi simpangan dimensi sebuah pelek. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa simpangan terbesar terjadi pada *inner flange rim* pada sumbu radial sebesar 0,30 mm. Sedangkan simpangan terkecil terjadi pada *outer flange rim* pada sumbu axial sebesar 0.15 mm.



Gambar 4.2 Grafik pengujian *vibration runout* pada kondisi *reheat*

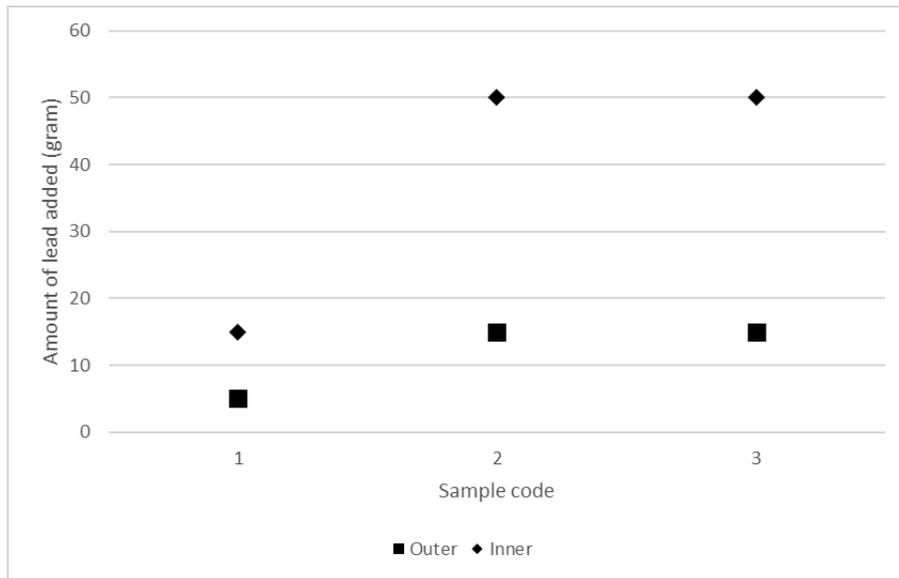
Gambar 4.2 menunjukkan bahwa simpangan terbesar terjadi pada *inner flange rim* pada sumbu radial sebesar 0,35 mm. Sedangkan simpangan terkecil terjadi pada *outer flange rim* pada sumbu axial sebesar 0.15 mm. Pada kondisi *reheat* (Gambar 4.2) terjadi simpangan terbesar dari sebuah pelek sebesar 0.35 mm telah melampaui standar simpangan terbesar dari PT. X. Hal ini terjadi serupa pada penelitian yang dilakukan oleh Rao (2017) bahwa deformasi terbesar pada pelek terjadi pada bagian *outer flange rim* (Gambar 2.7).

4.2. Hasil Pengujian *Balancing*



Gambar 4.3 Grafik pengujian *balancing* pada kondisi normal

Pengambilan data grafik banyaknya penambahan timbal dalam proses *balancing* bertujuan untuk mengetahui tingkat keseimbangan dari sebuah pelek. Semakin sedikit penambahan gramasi timbal pada pelek, maka semakin baik tingkat keseimbangan dari pelek. Dari grafik pengujian *balancing* (Gambar 4.3), penambahan timbal pada pelek kondisi normal berkisar pada 5-40 gram. Gambar 4.3 menunjukkan bahwa penambahan timbal pada pelek terbesar ada pada sisi dalam *rim* (*inner rim*) pada pelek sebanyak 40 gram. Sedangkan pada sisi luar *rim* (*outer rim*), penambahan timbal terbesar adalah sebanyak 15 gram.



Gambar 4.4 Grafik pengujian *balancing* pada kondisi *reheat*

Pada grafik diatas (Gambar 4.4), penambahan timbal pada pelek kondisi normal berkisar pada 5-50 gram. Gambar 4.4 menunjukkan bahwa penambahan timbal pada pelek terbesar ada pada sisi dalam *rim* (*inner rim*) pada pelek sebanyak 50 gram. Sedangkan pada sisi luar *rim* (*outer rim*), penambahan timbal terbesar adalah sebanyak 15 gram. Dari grafik dengan dua kondisi diatas, penambahan timbal pelek pada kedua kondisi masih memenuhi standar dari PT. X, yaitu sebanyak 50 gram. Dalam wawancara dengan Setyo Nugrowibowo selaku pihak dari PT. X, besar penambahan gram timbal berpengaruh pada getaran dari pelek. Semakin besar penambahan gram pada pelek, maka tingkat getaran sebuah pelek semakin meningkat.

4.3. Hasil Pengujian Impak

Tabel 4.1

Data pengujian impak

	Impact Strength (J/cm ²)	
	Normal	Reheat
	6.87	4.77
	5.29	4.25
	5.25	4.76
<i>Mean</i>	5.80	4.59
<i>Std. Dev</i>	0.92	0.30

Pada tabel 4.1 dapat diamati bahwa terjadi penurunan *impact strength* pada pelek yang telah dilakukan *reheat*. Hal ini terjadi serupa pada penelitian yang dilakukan oleh Eisaabadi (2018) bahwa partikel silikon menjadi lebih besar dan bundar seiring dengan bertambahnya durasi *solution treatment*. Menurut Schempp (2017), perubahan ukuran dan bentuk dari fasa intermetalik menyebabkan penurunan nilai keuletan dan ketangguhan.

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
reheat	1	2.196	2.1962	4.66	0.097
Error	4	1.884	0.4711		
Total	5	4.080			

Gambar 4.5 Hasil ANOVA pengujian impak

Dari hasil ANOVA yang diperoleh (Gambar 4.5), angka P-Value melebihi angka *significant of level* yang berada pada 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data yang didapat tidak mengalami perbedaan yang signifikan.

4.4. Hasil Pengujian Tarik

Tabel 4.2

Data pengujian tarik spesifik

Sampel	Area (mm ²)	Elongation (%)	Yield Strength (N/mm ²)	UTS (N/mm ²)
B1	63.47	10.08	204.25	260.00
B2	63.90	7.02	213.56	259.00
B3	63.62	7.11	199.44	246.00
E1	28.18	14.54	233.62	251.00
E2	63.33	9.67	220.46	250.00
E3	62.21	7.67	178.26	221.00

Dari pengujian uji tarik terhadap sampel, didapatkan hasil pada tabel 4.2. Data sampel B1, B2, dan B3 mewakili sampel dengan kondisi normal dan E1, E2, dan E3 mewakili kondisi *reheat*.

Tabel 4.3

Perbandingan data uji tarik (*Ultimate Tensile Strength*)

	Ultimate Tensile Strength (N/mm ²)		
	Normal	<i>Reheat</i>	<i>Specification</i>
	260.00	251.00	250
	259.00	250.00	250
	246.00	221.00	250
<i>Mean</i>	255.00	240.70	
Std. Dev	7.80	17.00	

Dari perbandingan data *ultimate tensile strength* pada tes uji tarik (tabel 4.3), sampel dalam kondisi normal memiliki rata-rata nilai *ultimate tensile strength* sebesar 255.00 N/mm. Sedangkan pada sampel kondisi *reheat*, rata-rata dari nilai *ultimate tensile strength* sebesar 240.00 N/mm. Dari data yang didapatkan, sampel dalam kondisi *reheat* mengalami penurunan dari kondisi normal dan berada di bawah nilai spesifikasi *ultimate tensile strength* yang dibutuhkan.

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
reheat	1	308.2	308.2	1.75	0.256
Error	4	702.7	175.7		
Total	5	1010.8			

Gambar 4.6 Hasil ANOVA pengujian tarik (*Ultimate Tensile Strength*)

Dari hasil ANOVA yang diperoleh (Gambar 4.6), angka P-Value melebihi angka *significant of level* yang berada pada 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data yang didapat tidak mengalami perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.4

Perbandingan data uji tarik (*elongation*)

	<i>Elongation (%)</i>		
	Normal	<i>Reheat</i>	<i>Specification</i>
	10.08	14.54	5.00
	7.02	9.67	5.00
	7.11	7.67	5.00
<i>Mean</i>	8.07	10.63	
Std. Dev	1.74	3.53	

Dari perbandingan data *elongation* pada tes uji tarik (tabel 4.4), sampel dalam kondisi normal memiliki rata-rata nilai *elongation* sebesar 8.07%. Sedangkan pada sampel kondisi *reheat*, rata-rata dari nilai *elongation* sebesar 10.63%. Dari data yang didapatkan, sampel dalam kondisi *reheat* mengalami kenaikan dibandingkan sampel dengan kondisi normal. Hal ini terjadi serupa pada penelitian oleh Yasin (2022) bahwa lama *holding time* berpengaruh terhadap *ultimate tensile strength* (UTS). Pada penelitian ini, total durasi *holding time* adalah 14 x 35 menit atau selama 8 jam 16 menit. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yasin, menurunnya nilai UTS bergantung pada lama *holding time* pada tahap *solution treatment*. Namun, elongasi dari aluminium A356 meningkat seiring dengan lama *holding time* (Tabel 2.3).

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
reheat	1	9.805	9.805	1.26	0.324
Error	4	31.035	7.759		
Total	5	40.840			

Gambar 4.7 Hasil ANOVA pengujian tarik (*elongation*)

Dari hasil ANOVA yang diperoleh (Gambar 4.7), angka P-Value melebihi angka *significant of level* yang berada pada 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data yang didapat tidak mengalami perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.5

Perbandingan data uji tarik (*Yield Strength*)

<i>Yield Strength (N/mm²)</i>	
Normal	<i>Reheat</i>
204.25	233.62
213.56	220.46
199.44	178.26
<i>Mean</i>	210.80
Std. Dev	28.90

Dari perbandingan data *yield strength* pada tes uji tarik (tabel 4.5), sampel dalam kondisi normal memiliki rata-rata nilai *yield strength* sebesar 205.80 N/mm². Sedangkan pada sampel kondisi *reheat*, rata-rata dari nilai *yield strength* sebesar 210.80 N/mm². Dari data yang didapatkan, sampel dalam kondisi *reheat* mengalami kenaikan dibandingkan sampel dengan kondisi normal, namun tidak secara signifikan. Hal ini terjadi serupa pada penelitian oleh Zhao (2023), dimana penambahan waktu dari *solution treatment* memberikan sedikit perubahan pada *yield strength* dan peningkatan yang signifikan pada nilai elongasi.

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
reheat	2	820.4	410.2	1.24	0.405
Error	3	993.5	331.2		
Total	5	1813.9			

Gambar 4.8 Hasil ANOVA pengujian tarik (*yield strength*)

Dari hasil ANOVA yang diperoleh (Gambar 4.8), angka P-Value melebihi angka *significant of level* yang berada pada 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data yang didapat tidak mengalami perbedaan yang signifikan.

4.5. Hasil Pengujian Kekerasan

Tabel 4.6

Perbandingan Data Pengujian Kekerasan (*Vickers Hardness Number*)

<i>Vickers Hardness Number (HV) Test Load Applied, 10 kg</i>			
	Normal	Reheat	Specification
	75.70	80.50	92.00
	90.20	75.00	92.00
	72.80	81.60	92.00
	89.20	83.80	92.00
	89.30	67.50	92.00
<i>Mean</i>	83.40	77.70	
<i>Std. Dev</i>	8.50	6.50	

Data uji kekerasan didapatkan dari melakukan uji sampel dengan penekanan pada 5 titik. Hasil uji proses *reheat* memiliki rata-rata *vickers hardness number* sebesar 77.70 HV yang berada di bawah hasil uji proses normal sebesar 83.40 HV (Tabel 4.6). Pada penelitian lain oleh Qi (2023), penurunan kekerasan material terjadi akibat pelarutan fasa yang berlebihan akibat pemanjangan

waktu tahan pada proses *solution treatment*. Pelarutan fasa yang berlebihan menyebabkan pembentukan partikel fasa keras yang kurang efektif.

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
reheat	1	82.94	82.94	1.45	0.263
Error	8	457.92	57.24		
Total	9	540.86			

Gambar 4.9 Hasil ANOVA pengujian kekerasan (*vickers hardness number*)

Dari hasil ANOVA yang diperoleh (Gambar 4.9), angka P-Value melebihi angka *significant of level* yang berada pada 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data yang didapat tidak mengalami perbedaan yang signifikan.