

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Dan Perhitungan Hasil Pengujian

4.1.1 Hasil Pengujian Porositas/*Porosity*

Densitas nyata (*apparent density*) dari hasil coran yang di dapat sebanyak 18 spesimen *pulley* aluminium yang menggunakan inti dan tanpa menggunakan inti pada pengujian *picnometry* sebanyak 3 kali pengulangan dan kemudian di ambil rata ratanya. Hasil dari *apparent density* dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1
Hasil Perhitungan *Apparent Density*

Modulus Casting	Berat Sampel Di udara (Ws)	hasil yang terbaca di timbangan dalam air	Berat Keranjang dalam air (Wb)	Berat Master	Berat Sampel Di air (Wsb)	(Wsb-Wb)	Ws-(Wsb-Wb)	ps	pw	ps average
3 mm (inti)	196.94	164.96	15.76	299.88	134.92	119.16	77.8	2.53		2.435
	204.65	164.54	15.76	299.88	135.34	119.58	85.1	2.40		
	208.82	162.76	15.76	299.88	137.12	121.36	87.5	2.38		
3mm (tanpa inti)	218.4	154.76	15.76	299.88	145.12	129.36	89.0	2.45	0.997	2.499
	203.35	160.44	15.76	299.88	139.44	123.68	79.7	2.55		
	239.74	139.81	15.76	299.88	160.07	144.31	95.4	2.51		
4mm (inti)	202.37	160.01	15.76	299.88	139.87	124.11	78.3	2.58		2.509
	211.77	157.87	15.76	299.88	142.01	126.25	85.5	2.47		
	187.59	172.02	15.76	299.88	127.86	112.1	75.5	2.48		
4mm (tanpa inti)	224.1	143.54	15.76	299.88	156.34	140.58	83.5	2.68		2.512
	237.02	145.1	15.76	299.88	154.78	139.02	98.0	2.41		
	232.08	146.59	15.76	299.88	153.29	137.53	94.6	2.45		
5mm (inti)	229.68	156.82	15.76	299.88	143.06	127.3	102.4	2.24		2.529
	223.03	140.23	15.76	299.88	159.65	143.89	79.1	2.81		
	216.56	152.60	15.76	299.88	147.28	131.52	85.0	2.54		
5mm (tanpa inti)	249.13	135.49	15.76	299.88	164.39	148.63	100.5	2.47		2.469
	258.71	130.21	15.76	299.88	169.67	153.91	104.8	2.46		
	245.62	137.64	15.76	299.88	162.24	146.48	99.1	2.47		

$$ps = \rho_w \frac{W_s}{W_s - (W_{sb} - W_b)}$$

Dengan :

ps = *Apparent Density* atau Densitass sampel (gr/cm³)

pw = Densitas air (gr/cm³)



Ws = Berat sampel di luar air (gr)

Wsb = Berat sampel dan keranjang di dalam air (gr)

Wb = Berat keranjang di dalam air (gr)

Hasil pengujian *true density* di dapatkan dengan pengujian unsur kandungan menggunakan data yang sudah di dapatkan dalam penelitian hasil *recycling* sebelumnya.

Tabel 4.2
Hasil Perhitungan *True Density*

Unsur		ρ unsur (gr/cm ³)	
Silicon (Si)	2.33	0.450	0.193
Iron (Fe)	7.86	0.365	0.046
Copper (Cu)	8.92	0.087	0.010
Manganese (mn)	7.44	0.053	0.007
Magnesium (Mg)	1.74	9.550	5.489
Chromium (Cr)	7.14	0.011	0.002
Zinc (Zn)	7.14	0.065	0.009
Titanium (Ti)	4.51	0.002	0.005
Sodium (Na)	0.97	0.001	0.000
Calcium (Ca)	1.54	0.001	0.001
Nickel (Ni)	8.91	0.006	0.001
Timbal (Pb)	11.34	0.008	0.001
Phospor (P)	1.82	0.001	0.000
Tin (Sn)	7.29	0.003	0.000
Antimony (Sb)	6.69	0.000	0.000
Strontium (Sr)	2.63	0.000	0.000
Beryllium (Be)	1.85	0.000	0.000
Zirconium (Zr)	6.51	0.001	0.000
Bismuth (Bi)	9.80	0.000	0.000
Cadmium (Cd)	8.64	0.001	0.000
Aluminium (Al)	2.70	89.4	33.111
Σ		100.005	38.87531
ρ_{th}		2.57232675	

$$\rho_{th} = \frac{100}{\{(\%Al/\rho_{Al}) + (\%Cu/\rho_{Cu}) + etc\}}$$

Dengan :

ρ_{th} = *True Density*

%Al,%Cu = Prosentasi berat tiap unsur

ρ_{Cu}, ρ_{Al} = Densitas tiap Unsur

Tabel 4.3
Hasil Perhitungan *Porositas*

Modulus Casting	ρ_s (gr/cm ³)	ρ_{th} (gr/cm ³)	Porositas (%)
3 mm (dengan inti)	2.43541		5.32
3mm (tanpa inti)	2.4993		2.84
4mm (dengan inti)	2.50727		2.53
4mm (tanpa inti)	2.51058	2.5723	2.40
5mm (dengan inti)	2.52945		1.67
5mm (tanpa inti)	2.46857		4.03

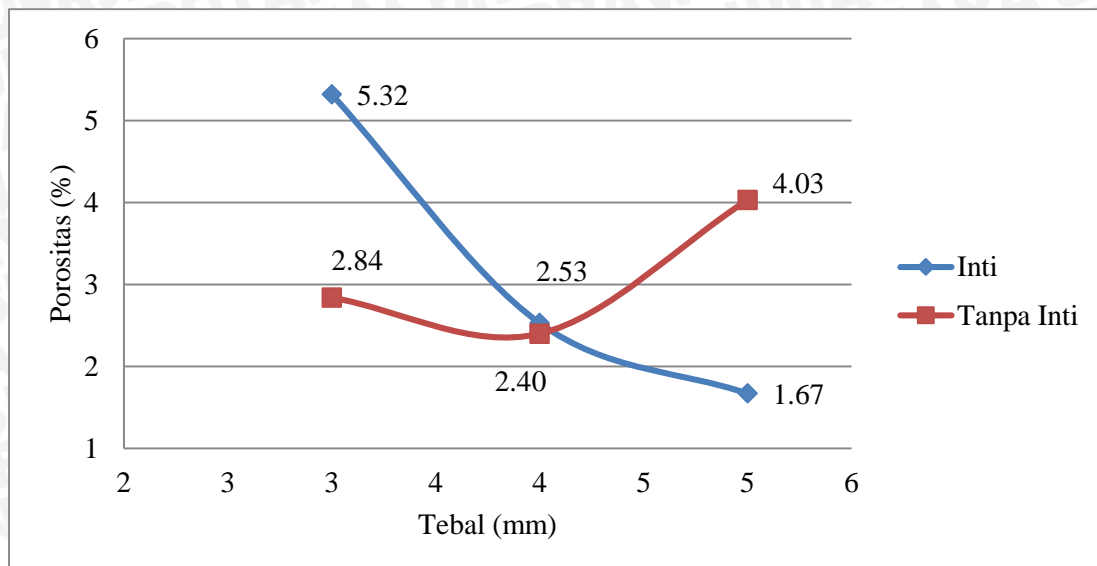
$$\%P = \left(1 - \frac{\rho_s}{\rho_{th}}\right) \times 100\%$$

Dengan

$\%P$ = Presentase *Porosity* (%)

ρ_s = Densitas sampel atau *Apparent Density* (gr/cm³)

ρ_{th} = *True Density*



Gambar 4.1 Pengaruh Tebal Bibir *Pulley* terhadap Porositas

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa pada hasil pengecoran *pulley* aluminium yang menggunakan inti dan tanpa inti dengan suhu 760°C dan menggunakan cetakan permanent. *Pulley* yang menggunakan inti dan ketebalan bibir *pulley* dari 3mm, 4mm dan 5mm porositasnya cenderung semakin menurun dari 5,32%, 2,53%, dan 1,8% sedangkan *pulley* yang tanpa menggunakan inti nilainya semakin naik dari 2,84%, 2,40% dan 4,03%

Hal ini dikarenakan pada proses pengecoran logam ada beberapa hal yang mengakibatkan nilai porositas cenderung naik sehingga produk yang dihasilkan semakin menurun kualitasnya.

Salah satunya yang menggunakan inti proses pendinginannya semakin cepat dan proses logam cair tersolidifikasi semakin cepat diakibatkan pada proses penuangan logam cair, logam yang pertama kali bersentuhan langsung pada inti cor mengakibatkan logam cair cepat tersolidifikasi dan cetakan tidak terisi penuh sehingga dapat terjadi cacat porositas. Sedangkan yang tanpa menggunakan inti proses pendinginan logam cair terjadi secara lambat dan proses solidifikasi terjadi secara perlahan lahan sehingga bisa mengurangi kemungkinan terjadinya porositas dan produk yang di hasilkan semakin bulat.

4.1.2 Hasil Pengujian Modulus Casting (*Casting Modulus*)

Data hasil perhitungan nilai modulus *casting* di dapat dari Volume alluminium *pulley* dibagi dengan nilai massa jenis alluminium 2,71 dan dibagi dengan luas permukaan tiap bagian pada alluminium *pulley*

Tabel 4.4
Hasil Perhitungan Modulus *Casting*

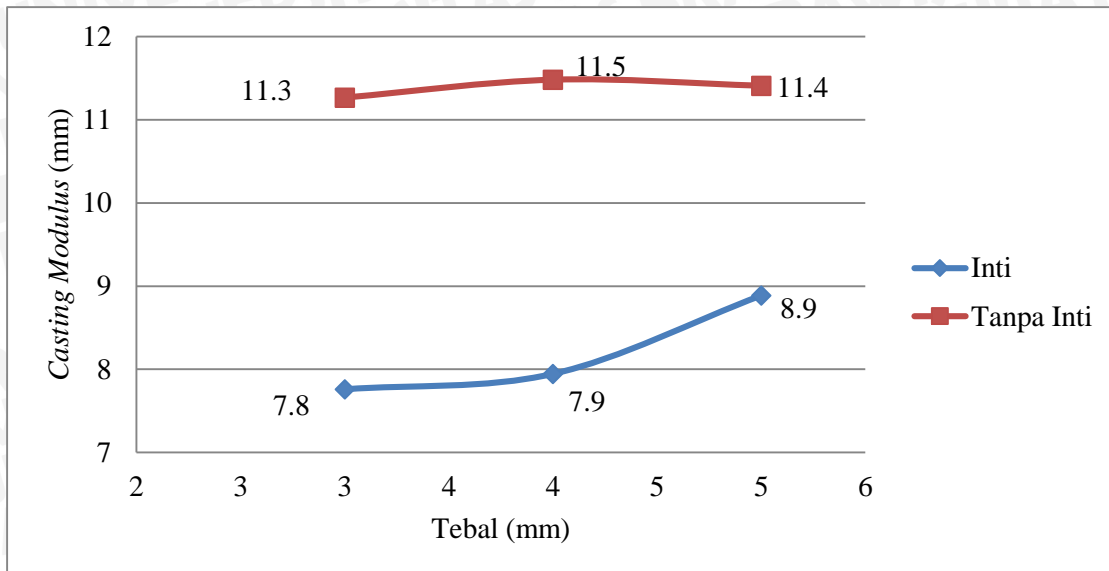
	spesimen	Berat (g)	V=Berat/massa jenis Al	Luas Permukaan pendinginan	Mc=V/A	MC average
3mm inti	1	196.89	72.653	9.645	7.532	7.758
	2	204.64	75.513	9.796	7.709	
	3	208.8	77.048	9.593	8.032	
3mm (tanpa inti)	1	218.39	80.587	7.192	11.205	11.267
	2	203.34	75.033	6.433	11.663	
	3	239.72	88.458	8.092	10.932	
4 mm inti	1	202.36	74.672	10.214	7.311	7.944
	2	211.75	78.137	9.656	8.092	
	3	187.59	69.221	8.214	8.428	
4 mm (tanpa inti)	1	224.07	82.683	7.239	11.422	11.481
	2	236.98	87.446	8.125	10.763	
	3	232.07	85.635	6.985	12.260	
5 mm inti	1	229.75	84.779	8.418	10.071	8.888
	2	223.03	82.299	10.158	8.102	
	3	216.53	79.900	9.409	8.492	
5 mm (tanpa inti)	1	249.12	91.926	7.853	11.706	11.409
	2	258.66	95.446	8.363	11.412	
	3	245.58	90.620	8.158	11.108	

$$Mc = \frac{V}{S}$$

Dengan

V=Volume [cm³],

S=Luas permukaan pendinginan [cm²]



Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Tebal Bibir Pulley terhadap Casting Modulus

Pada pengecoran Aluminium Pulley, dapat dilihat grafik di atas nilai casting modulus dengan menggunakan inti grafiknya cenderung lebih rendah dibandingkan tanpa menggunakan inti. Casting modulus yang menggunakan inti dengan tebal bibir pulley 3mm, 4mm, dan 5mm menghasilkan 7,8mm, 7,9mm, dan 8,9mm sedangkan casting modulus tanpa menggunakan inti grafik yang dihasilkan cenderung lebih tinggi menghasilkan 11,3mm, 11,5mm dan 11,4mm.

Untuk mencari nilai casting modulus didapatkan dari variasi tebal bibir pulley sebagai acuan untuk mendapatkan hasil nilai casting modulus yang baik. Pada proses pengecoran logam nilai casting modulus relatif tidak seimbang antara yang menggunakan inti dan tanpa menggunakan inti namun dengan memvariasikan tebal bibir pulley perubahan casting modulus menjadi proposional atau seimbang

Hal ini dikarenakan pada penggunaan pulley yang menggunakan inti dan tanpa menggunakan inti. Yang menggunakan inti proses penuangan, logam tersolidifikasi semakin cepat dan waktu pembekuannya semakin kecil diakibatkan karena logam yang dituangkan pertama kali menyentuh inti cor yang mengandung unsur besi sehingga mudah tersolidifikasi secara cepat sehingga cetakan tidak terisi penuh. modulus cor yang dihasilkan semakin kecil menyebabkan terjadinya cacat dan tidak bulat. Sedangkan yang tanpa inti modulus cor semakin besar maka waktu pendinginan semakin lama dan proses terjadinya solidifikasi semakin lama sehingga mengurangi cacat dan semakin bulat.

4.1.3 Analisa Porositas

Hasil Foto *Pulley Alluminium*



Gambar 4.3 : Porositas pada permukaan coran *pulley* allminium

Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 4.4 : Porositas pada sisi permukaan coran *pulley* allminium

Sumber : Dokumentasi pribadi

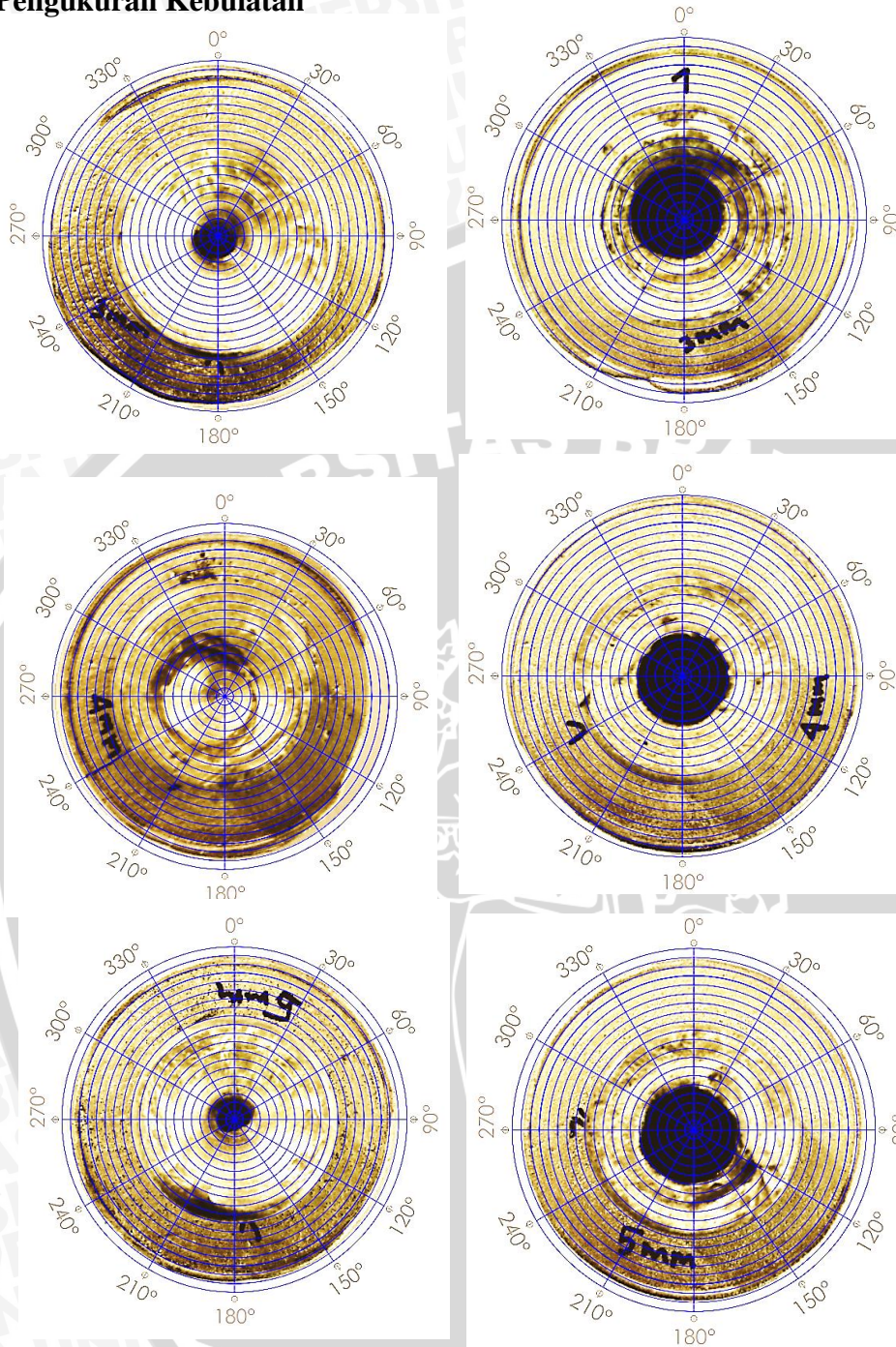


Gambar 4.5 : Porositas pada sisi permukaan coran *pulley* allminium

Sumber : Dokumentasi pribadi

4.1.4 Hasil Nilai Kebulatan

Grafik Pengukuran Kebulatan



A.Cetakan Tanpa Inti

B.Cetakan pakai Inti

Gambar 4.6 Pengukuran Kebulatan

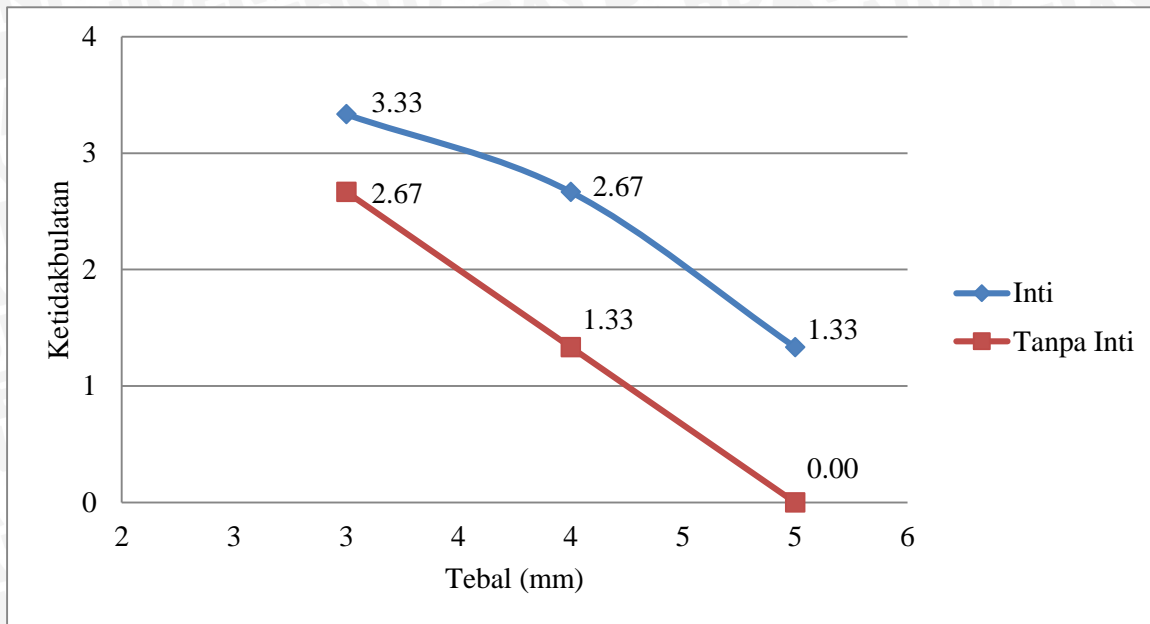
Dari grafik polar di atas dengan menggunakan ketelitian 2mm dapat dilihat ketidakbulatan yang di dapat dari jari jari lingkaran luar maksimum di kurangi dengan jari jari lingkaran dalam maksimum. semakin kecil nilai lingkaran daerah minimum maka semakin bulat.

Tabel 4.5
 Hasil Perhitungan nilai kebulatan

spesimen inti	spesimen	Jari-jari lingkmaks	Jari-jari lingkmin	MZC
3mm	1	40	36	4
	2	40	36	4
	3	40	38	2
4mm	1	40	38	2
	2	40	40	0
	3	40	34	6
5mm	1	40	38	2
	2	38	38	0
	3	38	36	2

spesimen Tanpa Inti		Jari-jari lingkmaks	Jari-jari lingkmin	MZC
3mm	1	40	38	2
	2	40	36	4
	3	38	36	2
4mm	1	38	36	2
	2	38	36	2
	3	38	38	0
5mm	1	38	38	0
	2	38	38	0
	3	38	38	0





Gambar 4.7 Pengaruh Tebal Bibir *Pulley* terhadap nilai Kebulatan

Pada gambar 4.4 dapat dilihat dari hasil pengecoran suatu produk berupa aluminium *pulley* di ukur dengan nilai ketidakbulatan produk tersebut pada suhu 760°C . dari grafik di atas dapat di lihat angka ketidakbulatan dengan tebal bibir *pulley* 3mm, 4mm, dan 5mm dengan menggunakan inti menghasilkan nilai ketidakbulatan 3,33mm, 2,67mm dan 1,33mm sedangkan tanpa menggunakan inti menghasilkan 2,67mm, 1,33mm dan 0,00mm. Semakin rendah nilai ketidakbulatannya maka semakin bulat *pulley* yang di hasilkan.

Hal ini dikarenakan pada penggunaan *pulley* yang menggunakan inti dan tanpa menggunakan inti. Yang menggunakan inti proses penuangan logam cair tersolidifikasi semakin cepat dan waktu pembekuan logam cair semakin cepat maka modulus cor yang dihasilkan semakin kecil sehingga menyebabkan terjadinya cacat berupa porositas dan produk yang di hasilkan tidak bulat. Sedangkan yang tanpa inti proses penuangan logam cair tersolidifikasi secara lambat dan waktu pembekuan logam cair semakin lambat sehingga modulus cor semakin besar dan mengurangi cacat berupa porositas dan produk yang dihasilkan semakin bulat