

Analisis Pengaruh Variasi Temperatur Tuang Pada Daur Ulang Pengecoran Piston Bekas Terhadap Kekasaran Permukaan Al-Si

Apris Setyo Anggoro¹⁾, Priyagung Hartono²⁾, Ismi Choirotin³⁾.

^{(1),(2),(3)}Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Malang
Jalan MT Haryono 193, Malang.

aprisanggara87@gmail.com

priyaging@unisma.co.id

Ismi.choirotin@unisma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini untuk memperoleh hasil pengecoran dengan pengaruh variasi temperatur tuang pada daur ulang piston bekas terhadap kekasaran permukaan (AL-SI). Penelitian ini memakai piston bekas dengan proses pengecoran pasir cetak. Dengan T_{tuang} sebesar 650°C, 700°C, dan 750°C. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan spesimen untuk pengujian kekasaran permukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah proses pengecoran piston bekas dengan variasi T_{tuang} sebesar 650°C, 700°C, dan 750°C terhadap kekasaran permukaan piston bekas bahwa variasi temperatur tuang 750°C mempunyai rata-rata yang kerataannya optimal atau kecil dibandingkan pengecoran menggunakan variasi temperatur tuang 650°C dan 700°C. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil uji kekasaran menunjukkan semakin tinggi temperatur tuang maka tingkat kekasaran semakin rendah. Hal ini berarti setiap penambahan variasi temperatur tuang menunjukkan peningkatan kualitas kekasaran permukaan.

Kata kunci : Pengecoran, Piston bekas, Kekasaran permukaan, Variasi temperatur tuang.

I. PENDAHULUAN

Suhu penuangan dalam siklus proyeksi sangat memengaruhi konsekuensi dari item yang dilemparkan. Penyelidikan ini berarti untuk memutuskan dampak varietas dalam memproyeksikan suhu pada sifat fisik dan mekanik dan deformitas dalam coran. Material yang dipakai di eksplorasi ini yaitu Aluminium (Al) yang dilarutkan lagi didalam refining heater setelah itu Al yang telah dilunakkan tersebut diisi bentuk pasir, dengan T_{tuang} sebesar 670°C , 690°C , dan 710°C . Hasil pemeriksaan informasi menunjukkan bahwa tingkat susut di T_{tuang} 670°C sebesar 0,717%, T_{tuang} 690°C sebesar 0,684%, dan T_{tuang} 710°C sebesar 0,621. Dari konsekuensi persepsi ketidak sempurnaan porositas benda cori yang memanfaatkan suhu proyeksi 670°C , gurun porositas tidak persis seperti suhu proyeksi 690°C dan suhu proyeksi 710°C . Uji potong yang dilakukan menghasilkan 17 komponen komponen, namun komponen yang paling dominan pada benda proyeksi Al adalah Si 12,3%, Fe 1,26%, dan Zn 0,647%,sedangkan untuk Al 85,11%. Berdasarkan komponen saat ini, item yang memproyeksikan ini dapat diberi nama logam silikon komposit aluminium (Al - Si). Biaya kekerasan pengecoran aluminiumi yang memakai T_{tuang} 670°C adalah 80,924 HVN, T_{tuang} 690°C adalah 92,308 HVN, dan T_{tuang} 710°C adalah 99,375 HVN. (Wahyu Fajar,2018).

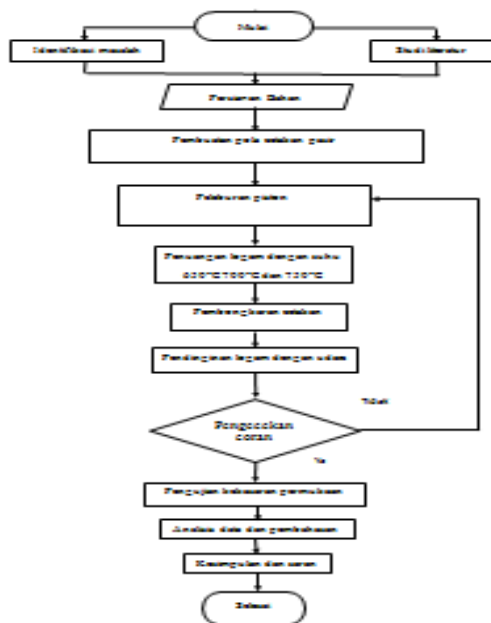
II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan memakai metode eksperimen dan statistik. Metode penlitian adalah metode penanganan masalah penelitian yang dilakukan dengan cara yang teratur dan hati-hati dengan maksud sepenuhnya untuk mendapatkan kenyataan dan tujuan untuk memahami, mengklarifikasi, mengantisipasi dan mengendalikan keadaan (syamsuddin & damayanti, 2011).Metode eksperimen ini cocok dengan penelitian yang sedang penulis laksanakan yaitu, analisis variasi temperatur tuang pada daur ulang piston bekas terhadap kekasaran permukaan (AL-SI).

III. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu piston bekas dengan panjang 80mm x lebar 40 mm x tinggi 20 mm, alat pengukur kekasaran *surface tester*,

IV. DIAGRAM ALUR PENELITIAN



Gambar 4.1

V. HASIL PENELITIAN

Tabel Hasil Pengujian Kekasaran



Tabel 1. Menunjukan hasil Uji Kekasaran dengan variasi temperatur tuang.

VI. ANALISIS DATA

Dalam Tahap penelitian ini difokuskan hubungan kekasaran permukaan benda kerja pada proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang. Dari grafik diatas dapat disimpulkan jika temperatur tuang semakin tinggi maka nilai kekasaran semakin rendah. Hal ini berarti semakin

tinggi temperatur tuang, kualitas kekasaran permukaan semakin baik. Pembekuan singkat diakibatkan oleh suhu penuangan rendah, pencairan es yang tidak berdaya, dan menyebabkan kekecewaan yang diproyeksikan. Suhu tuang yang lebih rendah menyebabkan coran tidak melekat pada pasir cetak, hal ini mengakibatkan kekasaran permukaan tidak terkontrol.

Pengujian data dengan menggunakan uji t.

Jumlah sampel	650 °C	700 °C	d1	(d1-d2) ²
1	3,12 μ m	2,63 μ m	(3,12-2,63) = 0,49	(0,49-1,12) ² = 0,396
2	3,84 μ m	2,64 μ m	(3,84-2,64) = 1,2	(1,2-1,12) ² = 0,0064
3	4,73 μ m	3,06 μ m	(4,73-3,06) = 1,67	(1,67-1,12) ² = 0,302
Jumlah	11,69 μ m	8,33 μ m	3,36	0,7044
rata - rata	3,89 μ m	2,77 μ m	1,12	0,2348

Tabel 2 : Analisa data menggunakan uji t

Uji T Hasil Uji Kekasaran Permukaan (Ra) dengan variasi temperatur tuang 650°C dan 700 °C.

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{3,36}{3} = 1,12$$

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d - \bar{d})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,7004}{2}} = \sqrt{0,3502} = 0,59$$

$$\text{Maka } t_{hitung} = \frac{1,12}{0,59/\sqrt{2}} = 2,685$$

Kesimpulan :

Oleh karena $t_{hitung} = 2,685 < t_{tabel} = 6,314$ maka H_0 diterima. Sehingga tidak ada perbedaan antara persamaan presentasi rata rata dalam proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang 650°C yang mempunyai rata-rata 3,89 μ m dan 700°C mempunyai rata-rata 2,77 μ m terhadap kekasaran permukaan.

Jumlah sampel	650 °C	750 °C	d1	(d1-d) ²
1	3,12 µm	0,97 µm	(3,12-0,97) = 2,15	(2,15-2,34) ² 0,036
2	3,84 µm	1,33 µm	(3,84-1,33) = 2,51	(2,51-2,34) ² 0,028
3	4,73 µm	2,36 µm	(4,73-2,36) = 2,37	(2,37-2,34) ² 0,0009
Jumlah	11,69 µm	4,66 µm	7,03	0,0649
rata - rata	3,89 µm	1,55 µm	2,34	0,021

Tabel 3:Analisa data menggunakan uji t.

Uji T Hasil Uji Kekasaran Permukaan (Ra) dengan variasi T_{tuang} sebesar 650°C dan 750 °C.

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{7,03}{3} = 2,343$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum(d - \bar{d})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,0649}{2}} = \sqrt{0,03245} = 0,180130$$

$$\text{Maka } t_{hitung} = \frac{2,34}{0,180130/\sqrt{3}} = 18,425$$

Kesimpulan:

Oleh karena $t = 18,425 > 6,314$ maka H_0 ditolak. Berarti ada perbedaan antara persamaan presentasi rata rata dalam proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang 650°C yang mempunyai rata-rata 3,89 µm dan 750°C mempunyai rata-rata 1,55 µm terhadap kekasaran permukaan.

Jumlah sampel	700 °C	750 °C	d1	(d1-d) ²
1	2,63 µm	0,97 µm	(2,63-0,97) = 1,66	(1,66-1,22) ² = 0,193
2	2,64 µm	1,33 µm	(2,64-1,33) = 1,31	(1,31-1,22) ² = 0,0081
3	3,06 µm	2,36 µm	(3,06-2,36) = 0,7	(0,7-1,22) ² = 0,270
Jumlah	8,33 µm	4,66 µm	3,67	0,471
rata - rata	2,77 µm	1,55 µm	1,22	0,157

Tabel 4:Analisa data menggunakan uji t
Uji T Hasil Uji Kekasaran Permukaan (Ra) dengan variasi temperatur tuang 700°C dan 750 °C.

$$\bar{d} = \frac{\sum D}{n} = \frac{3,67}{3} = 1,22$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum(d - \bar{d})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,471}{2}} = \sqrt{0,2355} = 0,485$$

$$\text{Maka } t_{hitung} = \frac{1,22}{0,485/\sqrt{3}} = 1,788$$

Kesimpulan :

Oleh karena $t = 1,778 < 6,314$ maka H_0 diterima. Berarti tidak ada perbedaan antara persamaan presentasi rata rata dalam proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang 700°C yang mempunyai rata-rata 2,77 µm dan 750°C mempunyai rata-rata 1,55 µm terhadap kekasaran permukaan.

Perhitungan nilai F_{hitung}

kekasaran permukaan Jumlah spesimen	Temperatur tuang		
	650°C	700°C	750°C
1	3,14 µm	2,63 µm	0,97 µm
2	3,84 µm	2,64 µm	1,33 µm
3	4,73 µm	3,06 µm	2,36 µm
Σ	11,69 µm	8,33 µm	4,66 µm
X _j	3,88 µm	2,77 µm	1,55 µm
X	2,7		

Tabel 5:Menentukan F_{hitung}

Gambar 2. Grafik Perbandingan jumlah mata pahat putaran spindle 1800 rpm

Menunjukkan hasil perbandingan pengefraisan dengan jumlah mata pahat *end mill* terhadap putaran *spindle* 2000 Rpm terhadap nilai kekasaran permukaan baja ST 60.

$$= \frac{229,219}{6} + \frac{87,422}{6} - 53,425$$

$$= 38,203 + 14,570 - 53,425$$

$$= 52,773 - 53,425$$

$$= -0,652$$

• SSC

$$\sum_{K=1}^n \cdot \frac{T_k^2}{N_j} - \frac{T^2}{N} = \frac{16,8^2}{6} + \frac{7,69^2}{6} - 53,425$$

$$= \frac{282,24}{6} + \frac{59,136}{6} - 53,425$$

$$= 47,04 + 9,856 - 53,425$$

$$= 56,896 - 53,425$$

$$= 3,471$$

• SSI

$$\frac{T^2}{N} - \sum_{j=1}^J \cdot \frac{T_j^2}{nK} - \sum_{K=1}^n \cdot \frac{T_k^2}{N_j} + \sum_{j=1}^J \cdot \sum_{K=1}^n \cdot \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n}$$

$$= 53,425 - 52,773 - 56,896 + 83,44$$

$$= 27,196$$

• SSE

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^J \sum_{K=1}^K x_{ijk} - \sum_{j=1}^J \sum_{K=1}^K \frac{(\sum_{i=1}^n x_{ijk})^2}{n}$$

$$= 62,775 - \frac{83,44}{n} = -20,665$$

Perhitungan Nilai F_{hitung}

Sumber varian	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata kuadrat	F Ratio
Baris SSR	-0,652	J-1 2-1= (1)	$\frac{-0,652}{1} = -0,652$	$\frac{-0,652}{-2,952} = 0,2$
Kolom SSC	3,471	K-1 2-1= (1)	$\frac{3,471}{1} = 3,471$	$\frac{3,471}{-2,952} = -1,1$
Interaksi SSI	27,196	(J-1)(K-1) (1 x 1) = 1	$\frac{27,196}{1} = 27,196$	$\frac{27,196}{-2,952} = -9,2$
Error SSE	-20,665	JK(n-1) 1 x 1 + (6-1) = 7	$\frac{-20,665}{7} = -2,952$	
Total T	11,513	N-1 (11)		

Tabel 6, Menentukan F_{hitung}.

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2}{k-1}$$

$$s^2 = \frac{(3,86 - 2,7)^2 + (2,77 - 2,7)^2 + (1,55 - 2,7)^2}{3-1}$$

$$= \frac{1,3456 + 0,0049 + 1,322}{2}$$

$$s^2 = 1,336$$

$$\sigma^2 = n \cdot s^2 = 3 \times 1,336 = 4,008$$

- Variance Within Group :

$$\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{k(n-1)} = \frac{(3,14 - 3,86)^2 + (3,84 - 3,86)^2 + (1,33 - 1,55)^2 + (2,36 - 1,55)^2}{3(3-1)}$$

$$= 2,482$$

$$F_{hitung} = \frac{4,008}{2,482} = 1,614$$

Jumlah Variasi	Df	Mean Square	F	Sig.
Antar Kelompok	3	4,008	1,614	,000
Dalam Kelompok	6	2,482	-	
Total	9		-	

Tabel 7: Hasil dari analisa uji f kekerasan

Kesimpulan :

Hasil Analisa: Oleh karena F_{hitung} yang diperoleh dari hasil Analisa H₀ diterima 1,164 < 5,14, sehingga tidak ada perbedaan pada nilai kekasaran permukaan pada proses pengecoran piston bekas dengan variasi temperature tuang 650°C, 700°C, dan 750°C nilai kekasaran permukaan 650°C dengan rata-rata 3,86 µm, 700°C dengan rata-rata 2,77 µm, dan 750°C dengan rata-rata 1,55 µm.

VII. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian Analisis kekasaran permukaan pengecoran piston bekas dengan variasi temperatur tuang menggunakan alat uji *surface roughness tester*, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Didalam penelitian ini dapat disimpulkan jika temperatur tuang semakin tinggi maka nilai kekasaran semakin rendah. Hal ini berarti semakin tinggi temperatur tuang, kualitas kekasaran permukaan semakin baik
2. Kesimpulan dari perbandingan pengujian uji t.
 - a. Perbandingan variasi temperatur tuang 650°C dan 750°C didapatkan t_{hitung} 18,425 Oleh karena itu t = 18,425 > 6,314 maka H₀ ditolak. Berarti ada perbedaan antara perbandingan presentasi rata rata dalam proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang 650°C yang mempunyai rata-rata 3,89 µm dan 750°C mempunyai rata-rata 1,55 µm terhadap kekasaran permukaan.
 - b. Perbandingan variasi temperatur tuang 650°C dan 700°C didapatkan t_{hitung} 2,685 Oleh karena t_{hitung} = 2,685 < t_{tabel} = 6,314 maka H₀ diterima. Berarti tidak ada perbedaan antara persamaan presentasi rata rata dalam proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang 650°C yang mempunyai rata-rata 3,89 µm dan 700°C mempunyai rata-rata 2,77 µm terhadap kekasaran permukaan.
 - c. Perbandingan variasi temperatur tuang 700°C dan 750°C didapatkan t_{hitung} 1,778 Oleh karena t = 1,778 < 6,314 maka H₀ diterima. Berarti tidak ada perbedaan

antara persamaan presentasi rata rata dalam proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang 700°C yang mempunyai rata-rata 2,77 μm dan 750°C mempunyai rata-rata 1,55 μm terhadap kekasaran permukaan.

3. Analisis perhitungan statistik uji anova satu arah di dapatkan F_{hitung} yang diperoleh dari hasil analisa H_0 diterima $1,164 > 5,14$, sehingga tidak ada perbedaan pada nilai kekasaran permukaan pada proses pengecoran piston bekas dengan variasi temperatur tuang 650°C, 700°C, dan 750°C nilai kekasaran permukaan 650°C dengan rata-rata 3,86 μm , 700°C dengan rata-rata 2,77 μm , dan 750°C dengan rata-rata 1,55 μm ..

VIII. DAFTAR PUSTAKA

- Nurhadi., (2010). *Studi karakteristik piston dan pengembangan prototipe piston berbasis limbah piston bekas*
- Indra Nuersetyo Pambudi (2019). *pengaruh variasi T_{tuang} terhadap produk pengecoran aluminium dengan metode lost foam casting menggunakan cetakan pasir.*
- Wahyu Fajar (2018). *Pengaruh variasi temperatur tuang terhadap hasil coran aluminium (Al) dengan cetakan pasir.*
- Hidayat. (2010). *Pengecoran logam*
- Purnomo, (2016). *Analisis pengecoran high pressure die casting pada limbah piston terhadap keksaran permukaan dengan material (AL-SI)*
- Andri Dedy Masnur ,(2016). *Studi fluiditas aluminium minuman kaleng cair dengan variasi temperatur tuang dan ketebalan rongga*