



**ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TUANG PADA DAUR ULANG  
PENGECORAN PISTON BEKAS TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN AL-SI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S-1)



Disusun oleh :

**APRIS SETYO ANGGORO**

21601052037

**PROGAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

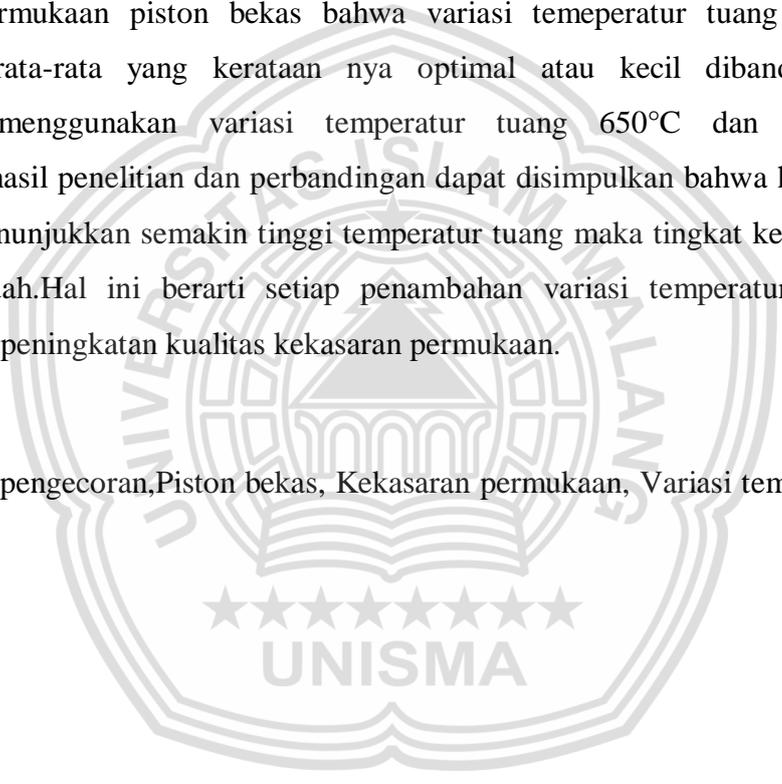
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**TEKNIK MESIN 2021**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang pada daur ulang pengecoran piston bekas terhadap kekasaran permukaan AL-SI. Penelitian ini menggunakan piston bekas di proses pengecoran dengan media pasir cetak. Variasi temperatur tuang 650°C, 700°C ,dan 750°C. Dilanjutkan dengan pembuatan 3 spesimen untuk pengujian kekasaran permukaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah proses pengecoran piston bekas dengan variasi temperatur tuang 650°C, 700°C, dan 750°C terhadap kekasaran permukaan piston bekas bahwa variasi temeperatur tuang 750°C mempunyai rata-rata yang kerataan nya optimal atau kecil dibandingkan pengecoran menggunakan variasi temperatur tuang 650°C dan 700°C. Berdasarkan hasil penelitian dan perbandingan 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.

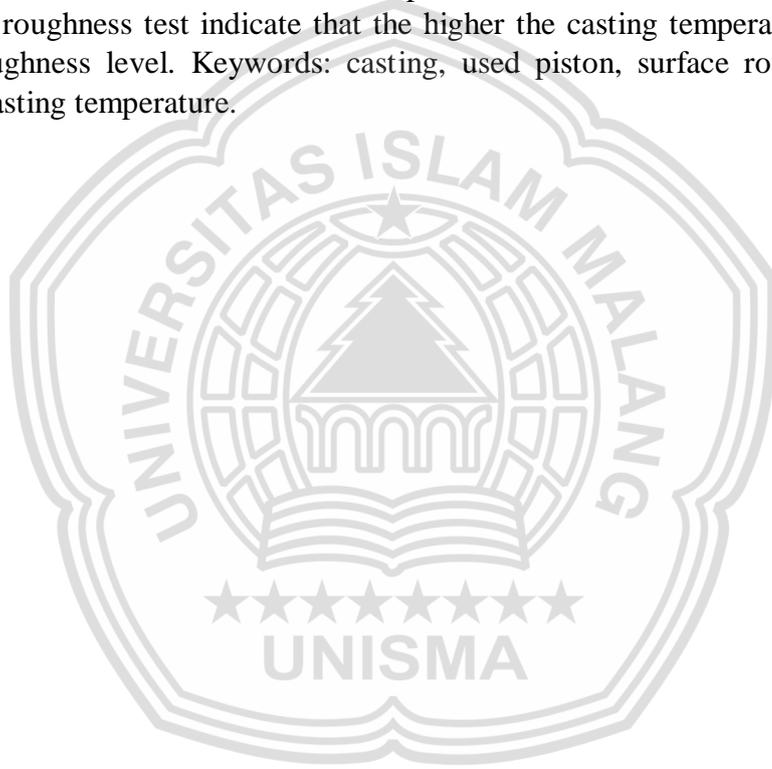
**Kata kunci** : pengecoran,Piston bekas, Kekasaran permukaan, Variasi temperatur tuang.





## ABSTRACT

This study aims to determine the effect of variations in casting temperature on the recycling of used piston castings on the surface roughness of AL-SI. This study uses used pistons in the casting process with molding sand media. The variation of the pouring temperature is 650°C, 700°C, and 750°C. Followed by making 3 specimens for surface roughness testing. The results showed that after the process of casting the used piston with variations in the pouring temperature of 650°C, 700°C, and 750°C to the surface roughness of the used piston, the variation of the casting temperature of 750°C has an average average that is optimal or small compared to casting using pouring temperature variation of 650°C and 700°C. Based on the results of the research and comparison, it can be concluded that the results of the roughness test indicate that the higher the casting temperature, the lower the roughness level. Keywords: casting, used piston, surface roughness, variation of casting temperature.



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang

Industri pengecoran logam tumbuh seiring dengan perkembangan teknik dan metode pengecoran serta berbagai model produk cor yang membanjiri pasar domestik. Produk cor banyak dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari perabotan rumah tangga, komponen otomotif, pompa air sampai propeller kapal. Permintaan pasar akan produk logam cor yang prospektif dan luas ini, kurang diimbangi dengan peningkatan kualitas produk (Hidayat, 2010).

Pengecoran atau penuangan (casting) merupakan salah satu proses pembentukan bahan baku atau bahan benda kerja yang relatif mahal dimana pengendalian kualitas benda kerja dimulai sejak bahan masih dalam keadaan mentah. Pengecoran mempunyai banyak metode yang digunakan untuk membuat bagian mesin dengan bentuk yang kompleks. Salah satu metode yang sering digunakan ialah pengecoran menggunakan pola konvensional menggunakan cetakan pasir, dimana untuk membuat benda dengan ukuran kompleks pola permanen sulit untuk dibentuk secara detail

Lost foam casting merupakan salah satu metode pengecoran logam dengan cara menanam pola polystyrene foam dalam pasir cetak, lalu logam cair dituangkan pada pola sehingga polystyrene foam akan meleleh dan menguap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang terhadap penyusutan produk cor, porositas, density, nilai kekerasan, struktur mikro, dan komposisi kimia. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bahan dari aluminium bekas yang di lebur dalam dapur peleburan, variasi temperatur tuang yang digunakan ada 3 yaitu temperatur tuang 700°C, temperatur tuang 750°C, dan temperatur tuang 800°C. Analisa data menunjukkan nilai penyusutan paling tinggi pada variasi temperatur tuang 800oC sebesar 0.119%, variasi temperatur tuang 750°C sebesar 0,106%, dan pada variasi temperatur tuang 700°C sebesar 0,098 %. Hasil pengujian

kekerasan didapatkan nilai kekerasan paling rendah pada variasi temperatur tuang 700°C sebesar 58,179 VHN, sedangkan produk cor aluminium dari variasi temperatur tuang 750°C mempunyai nilai kekerasan sebesar 64,137 VHN, dan pada produk cor aluminium dari variasi temperatur tuang 800°C mempunyai nilai kekerasan sebesar 68,519 VHN. Untuk hasil dari pengujian komposisi kimia terdapat unsur antara lain (Al) 91,90%, (Zn) 2,2860%, (Si) 1,4683, dan (Mg) 0,6081%. (Indra Nursetyo Pambudi,2019).

Temperatur penuangan pada proses pengecoran sangat berpengaruh terhadap hasil produk cor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang terhadap sifat fisis dan sifat mekanis serta cacat pada coran. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aluminium (Al) bekas yang dilebur kembali di dalam dapur peleburan kemudian Aluminium yang telah cair dituangkan ke dalam cetakan pasir, variasi temperatur tuang yang digunakan adalah 670°C, 690°C, dan 710°C. Hasil analisa data menunjukkan bahwa persentase penyusutan pada temperatur tuang 670°C sebesar 0,717%, temperatur tuang 690°C sebesar 0,684%, dan temperatur tuang 710°C sebesar 0,621%. Dari hasil pengamatan cacat porositas dari produk cor yang menggunakan temperatur tuang 670°C memiliki cacat porositas yang sedikit dibandingkan dengan temperatur tuang 690°C dan temperatur tuang 710°C. Uji komposisi yang dilakukan menghasilkan 17 unsur kimia, tetapi unsur yang paling dominan pada produk coran aluminium adalah Si 12,3%, Fe 1,26%, dan Zn 0,647%, sedangkan untuk Al 85,11%. Dilihat dari unsur yang ada, produk coran ini dapat digolongkan logam aluminium paduan silikon (Al-Si). Harga kekerasan produk coran aluminium yang menggunakan variasi temperatur tuang 670°C sebesar 80,924 HVN, temperatur tuang 690°C sebesar 92,308 HVN, dan temperatur tuang 710°C sebesar 99,375 HVN. (Wahyu Fajar,2018).

Dalam latar belakang tersebut saya akan mengambil judul yang berkenaan tentang pengecoran logam dengan judul “ analisis pengaruh variasi temperatur tuang pada pengecoran daur ulang piston bekas terhadap kekasaran permukaan” diharapkan dapat dianalisa sehingga didapatkan hasil kekasaran permukaan pada proses pengecoran daur ulang piston bekas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Unsur aluminium memiliki karakteristik yang berbeda-beda maka dari itu perlu adanya pengkajian tentang sifat kekerasan agar diperoleh informasi kualitas produk yang di hasilkan, maka pokok bahasan dalam penelitian kali ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh variasi temperature tuang  $650^{\circ}\text{C}$ ,  $700^{\circ}\text{C}$ , dan  $750^{\circ}\text{C}$  terhadap uji kekasaran permukaan piston bekas?
2. Mengoptimalkan perlakuan variasi temperatur  $650^{\circ}\text{C}$ ,  $700^{\circ}\text{C}$ , dan  $750^{\circ}\text{C}$  terhadap nilai kekasaran permukaan piston bekas?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk memberikan kejelasan dari rencana penelitian yang akan di lakukan perlu adanya batasan masalah yang akan menjadi pembahasan lebih terfokus pada tujuan penelitian

1. Material yang di gunakan adalah piston bekas.
2. Menggunakan 3 variasi temeperatur tuang  $650^{\circ}\text{C}$ ,  $700^{\circ}\text{C}$  dan  $750^{\circ}\text{C}$
3. Cetakan yang digunakan adalah cetak pasir.
4. Menggunakan mesh 20 (butiran pasir halus).
5. Proses pendinginan menggunakan udara.
6. Proses pengujian yang akan dilakukan adalah pengujian kekasaran permukaan.

## 1.4 Tujuan penelitian

Tujuan yang di lakukan oleh penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan karakteristik material piston honda bekas terhadap kekasaran permukaan

2. Untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur tuang terhadap tingkat kekasaran permukaan benda kerja.

### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari analisis pengaruh variasi temperatur tuang pada pengecoran aluminium dengan cetakan pasir terhadap kekuatan tarik dan kekerasan sebagai berikut :

1. Menerapkan ilmu yang didapat di perkuliahan tentang pengecoran logam.
2. Memperoleh hasil pengecoran piston bekas terhadap kekasaran permukaan dengan variasi temperatur tuang.
3. Penelitian ini diharapkan mendapat kontribusi yang positif pada dunia otomotif terutama daur ulang piston bekas.
4. Sebagai bahan referensi tentang pengembangan model pemrosesan piston bekas dan teknologi daur ulang material aluminium.
5. Dapat memberikan rekomendasi pada penelitian selanjutnya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas tentang proposal ini, maka materi-materi yang tertera pada proposal skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penyampaian sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menguraikan teori dasar yang di gunakan untuk mendukung dan menghubungkan pengecoran aluminium.

#### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Menguraikan tentang tahapan tahapan penelitian pada pengecoran aluminium .

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menguraikan tentang hasil pemahaman dan hasil pengujian dalam mengatasi masalah dari aspek metalografi terhadap meterial pengecoran alumunium.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa dan optimalisasi sistem berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 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  $H_0$  ditolak. Berarti ada perbedaan antara perbandingan presentasi rata rata dalam proses pengecoran dengan variasi temperatur tuang 650°C yang mempunyai rata-rata 3,89  $\mu\text{m}$  dan 750°C mempunyai rata-rata 1,55  $\mu\text{m}$  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  $H_0$  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  $\mu\text{m}$  dan 700°C mempunyai rata-rata 2,77  $\mu\text{m}$  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  $H_0$  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  $\mu\text{m}$  dan 750°C mempunyai rata-rata 1,55  $\mu\text{m}$  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 kekarasan permukaan pada proses pengecoran piston bekas dengan variasi temperatur tuang  $650^{\circ}\text{C}$ ,  $700^{\circ}\text{C}$ , dan  $750^{\circ}\text{C}$  nilai kekasaran permukaan  $650^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata  $3,86 \mu\text{m}$ ,  $700^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata  $2,77 \mu\text{m}$ , dan  $750^{\circ}\text{C}$  dengan rata-rata  $1,55 \mu\text{m}$ .

## 5.2 Saran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan penelitian adalah:

1. Untuk melakukan penelitian diharapkan jangan ada rasa takut, tidak percaya diri dengan data yang diperoleh dari hasil penelitian.
2. Sebelum penelitian harus memperhitungkan baik-baik harga dari setiap material atau bahan baku dan lain-lain agar dapat meminim biaya pengeluaran.
3. Mempersiapkan bahan atau alat-alat uji dengan baik sebaiknya jauh hari sebelum hari dimulainya penelitian sehingga didapatkan suatu hasil yang memuaskan dan juga meminim waktu.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan kekasaran permukaan yang optimum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Nurhadi., (2010). *Studi karakteristik piston dan pengembangan prototipe piston berbasis limbah piston bekas*
- Anton J Hartono, (1992) *Alumunium*.
- Suhariyanto,(2005) *Almunium paduan*
- Indra Nuersetyo Pambudi (2019). *pengaruh variasi temperatur tuang terhadap produk pengecoran aluminium dengan metode lost foam casting menggunakan cetakan pasir.*
- Qohar et al, (2017) *Sifat-sifat pasir cetak.*
- Wahyu Fajar ( 2018 ). *Pengaruh variasi temperatur tuang terhadap hasil coran aluminium (Al) dengan cetakan pasir.*
- Garcia & Castro, (2003) *Proses pemurnian pasir silika*
- Purnomo, (2016). *Analisis pengecoran high pressure die casting pada limbah piston terhadap keksaran permukaan dengan material (AL-SI)*
- Hidayat. ( 2010). *Pengecoran logam*
- Andri Dedy Masnur ,(2016).*Studi fluiditas aluminium minuman kaleng cair dengan variasi temperatur tuang dan ketebalan rongga*
- Surdia dan Chijiwa, (1991) *Cetakan Pasir*