MACHINERY JURNAL TEKNOLOGI TERAPAN
VOL.2 NO.3, OKTOBER 2021

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

PENGARUH VARIASI MEDIA PENDINGIN (*SILIKON OIL*, MINYAK SAYUR, OLI BEKAS) TERHADAP KEKERASAN PENGECORAN ALUMUNIUM LIMBAH PISTON BEKAS

Muhammad Rizki[1)], Taufikurrahman [2)*], Karmin[2)]
[1)] Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya
[2)] Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
*email Korespondensi: taufikmesin@yahoo.co.id

INFORMASI ARTIKEL

Received:
24/09/2021

Accepted:
24/10/2021

Online-Published:
31/10/2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi media pendingin terhadap kekerasan hasil remelting Al-Si berbasis limbah piston bekas. Variasi media pendingin yang digunakan yaitu *silicone oil*, minyak sayur, dan oli bekas. Dari hasil komposisi kimia *remelting* limbah piston bekas memiliki kandungan 85.71% Al, 10.18%Si, 1.01 % Fe, 0.086% Mn, 0.056% Cr, 0.060% Ti, 1.62 % Ni, 0.057% Sn, 0.101% Zn, 1,04% Cu, 0.072% Pb. Hasil pengujian kekerasan didapatkan nilai rata-rata spesimen material tanpa perlakuan sebesar 53.99 HB, peningkatan kekerasan akibat pendinginan cepat yaitu pada media pendingin *silicone oil* dengan nilai kekerasan rata-rata sebesar 75.01 HB. Peningkatan nilai kekerasan tertinggi yaitu pada media pendingin oli bekas dengan nilai rata-rata 95.26 HB. Sedangkan nilai kekerasan menggunakan media pendingin minyak sayur rata-rata sebesar 84.54 HB. Dari hasil pengujian rata-rata kekerasan tertinggi pada spesimen dengan menggunakan media pendingin Oli bekas.

Kata Kunci *:* Kekerasan, Komposisi Kimia, Media Pendingin, *Remelting* Aluminium

ABSTRACT

This study aims to determine the variation of cooling media on the hardness of remelting Al-Si based on piston wastes. Variations of cooling media used are silicone oil, vegetable oil, and wasted oil. From the results of the chemical composition of reamelting used piston waste containing 85.71% Al, 10.18%Si, 1.01 % Fe, 0.086% Mn, 0.056% Cr, 0.060% Ti, 1.62 % Ni, 0.057% Sn, 0.101% Zn, 1,04% Cu, 0.072% Pb. The results of the hardness test showed that the average value of the material specimen 53.99 HB, the increase in hardness due to rapid cooling was in cooling media silicone oil with an average hardness value of 75.01 HB. The highest hardness value is in the used oil cooling medium with an average value of 95.26 HB. Meanwhile, the average hardness value using vegetable oil cooling media is 84.54 HB. From the highest average test results is on the specimens using used oil cooling media

Keywords : *Hardness, Chemical Composition, Cooling Media, Aluminum Remelting*

© 2021 The Authors. Published by Machinery: Jurnal Teknologi Terapan

doi:
http://doi.org/10.5281/zenodo.6383828

1 PENDAHULUAN

Alumunium saat ini sangat banyak digunakan pada kehidupan sehari-hari dengan berbagai macam kelebihannya alumunium diakui sebagai material terbaik. Dalam keanekaragaman penggunaan alumunium itu sendiri bermacam-macam seperti pada bidang otomotif, kontuksi, perabotan rumah tangga, dan lain-lain. Material alumunium adalah salah satu material yang tidak dapat diperbaharui maka dari itu proses pemanfaatan limbah alumunium menjadi produk baru yang

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

dapat digunakan kembali sangatla perlu dilakukan, pemanfaatan limbah hasil pengolahan alumunium disebut juga dengan *remelting*.

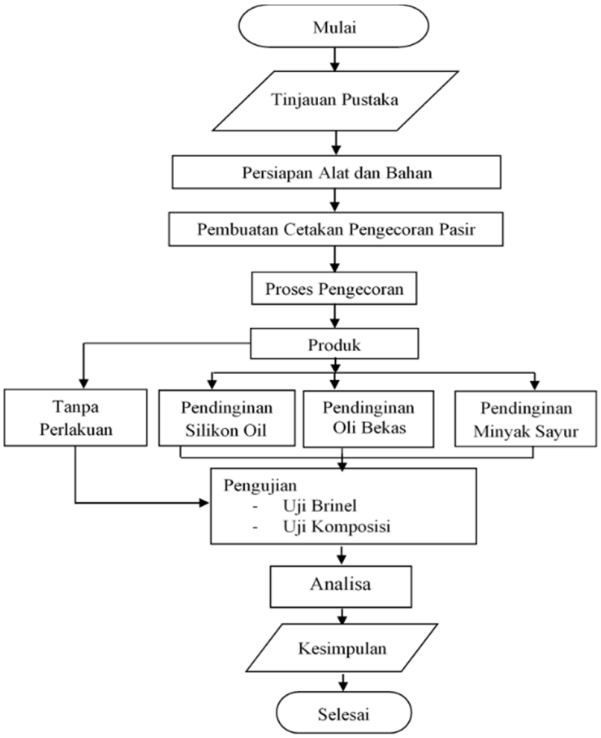
Disatu sisi lain produk hasil olahan *remelting* memiliki kelemahan, pada ketangguhannya menurun seiring dengan perlakuan *remelting* itu sendiri (Suharno dan Harjanto, 2013). Pada olahan *remelting* khususnya home industri yang menggunakan beban dinamis sepeti pembuatan pully, baling baling kapal dan lain-lain biasanya memiliki kekerasan rendah sehingga tidak dapat bersaing di pasaran, dikarenakan komposisi materialnya hanya berupa aluminium murni sehingga benda yang dihasilkan memiliki sifat mekanik yang lebih rendah (Suparjo, 2011).

Untuk membantu permasalahan pada *home industri* ini maka pemanfaatan aluminium paduan sebagai bahan dasar pengecoran dapat menjadi solusi, salah satu aluminium paduan yang mudah dan banyak disekitar kita yaitu limbah piston. Piston merupakan material paudan Al-Si yang mempunyai karakteristik kekuatan serta kekerasan tinggi, ringan dan tahan terhadap korosi.

Logam yang dilakukan proses pengecoran akan mengalami perubahan fasa. Perubahan ini meliputi sifat fisi maupun mekanis yang disebabkan oleh proses pembekuan. Perubahan sifat ini dipengaruhi oleh media pendingin yang digunakan pada saat proses pengecoran (Supriyanto, 2009) semakin cepat logam di dinginkan maka semakin keras sifat logam tersebut. oleh karena itu piston hasil daur ulang agar bisa digunakan dengan baik dan aman maka perlu diberikan perlakuan (*treatment*) dengan melakukan *quenching* untuk memperbaiki sifat alumunium piston hasil pengecoran. perubahan sifat-sifat tersebut sangatlah dipengaruhi oleh media pendingin yang digunakan pada saat proses pendinginan

2 BAHAN DAN METODA

Tahapan Penelitian di ilustrasikan dalam diagram alir penelitian pada gambar 1



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

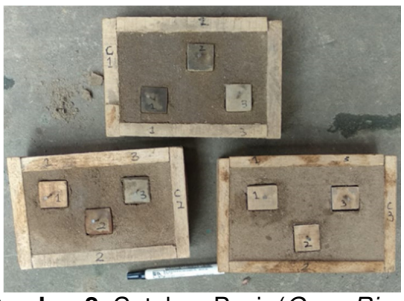
2.1 Alat

Dalam proses penelitian ini, dibutuhkan alat - alat untuk mendukung jalannya penelitian antara lain :

a. Dapur *Furnished*

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

b. Cetakan Pasir (*Open Riser)*



Gambar 2. Cetakan Pasir (*Open Riser)*

c. Kowi
d. Penjepit
e. *Thermometer Digital*
f. Gergaji Besi
g. Amplas
h. Alat Uji Kekerasan
i. *Profile Projector*
j. Alat Uji Komposisi Kimia

a. Bahan

a. Limbah Piston Bekas (Motor 4 tak)

Gambar 3. Limbah Piston Bekas (Motor 4 tak)

b. *Silicone Oil*
c. Minyak Sayur
d. Oli Bekas

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Komposisi Kimia

Dalam penelitian pengaruh variasi media pendingin pengaruh variasi media pendingin (*silikon oil*, minyak sayur, oli bekas) terhadap pengecoran alumunium limbah piston bekas dilakukan pengujian komposisi kimia hasil *remelting* Al-Si piston bekas. Data berikut ini menunjukan kandungan unsur kimia yang terkandung pada piston bekas dan hasil *remellting* Al-Si piston bekas. Berdasarkan hasil pengujian komposisi maka dapat diketahui beberapa unsur :

Tabel 1. Pengujian Komposisi Kimia Hasil Piston Bekas

No	Unsur	Persentase Piston Bekas (%)	Persentase Peleburan Kembali Piston Bekas (%)
1	Al	83.19	85.71
2	Si	10.31	10.18
3	Fe	0.472	1.01

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

4	Cu	0.94	1.04
5	Mn	0.115	0.086
6	Cr	0.169	0.056
7	Ni	2.16	1.62
8	Ti	0.381	0.060
9	Pb	0.400	0.072
10	Sn	0.330	0.057
11	Zn	0.773	0.101

Dari hasil pengujian komposisi kimia terdapat 11 unsur yang berbeda unsur yang paling dominan pada aluminium limbah piston bekas ini yaitu Al dan Si. Dilihat dari unsur yang ada pada material ini dapat digolongkan logam alumium paduan *silicone* (Al-Si) paduan ini tergolong dalam standar AA.333.0 paduan ini merupakan alumium yang digunakan sebagai komponen otomotif

Komposisi Piston bekas dan komposisi material hasil *remelting* mengalami perbedaan. Hal ini disebabkan karena ada unsur yang mengalami penurunan kadar akibat dari penguapan, unsur Sn, Zn, Pb mengalami penurunan karena titik lelah unsur jauh dibawah suhu lebur Al-Si (660□). Unsur aluminium mengalami kenaikan karena tabel tersebut berdasarkan persentase berat unsur paduan. Unsur Fe pada hasil *remelting* mengalami peningkatan hal ini dapat me`nyebabkan korosi dan cacat porositas pada paduan

3.2 Uji Kekerasan *Brinell*

Pada penelitian ini pengujian kekerasan dilakukan dengan metode *brinell* dengan menggunakan beban 9800N dan bola baja Ø10 untuk mengetahui nilai kekerasan produk daur ulang aluminium setelah dilakukan proses *quenching* dengan variasi media pendingin. Dari pengujian di dapat kekerasan material seperti pada tabel 2.

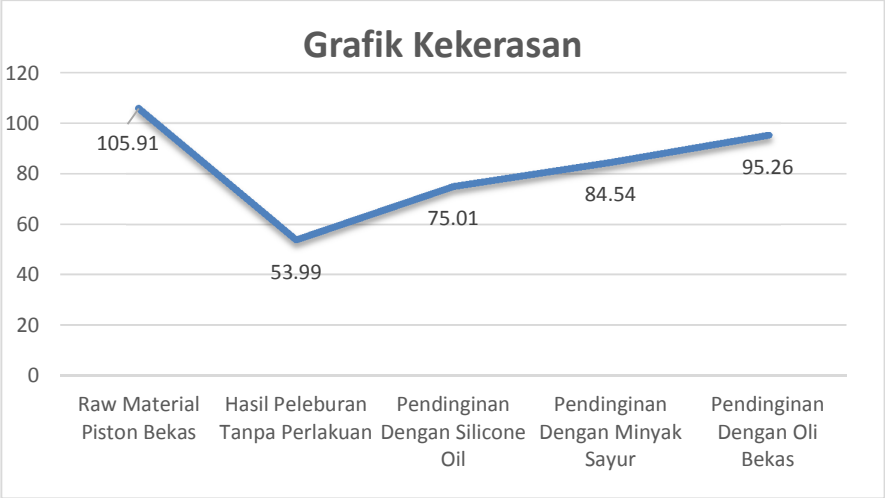
Tabel 2. Hasil kekerasan Raw Material Piston Motor Bekas

Perlakuan	Titik pengujian	HB	Jumlah	Keterangan
1	1	109,96	105,91	*Raw Material* Piston Bekas
	2	105,59		
	3	102,20		
2	1	60,44	53,99	Hasil PeleburanTanpa Perlakuan
	2	47,37		
	3	54,17		
3	1	78,02	75,01	Pendinginan Dengan *Silicone Oil*
	2	76,89		
	3	70,12		
4	1	82,57	84,54	Pendinginan Dengan Minyak Sayur
	2	84,44		
	3	86,62		
5	1	93,84	95,26	Pendinginan Dengan Oli Bekas
	2	92,25		
	3	99,70		

Berdasarkan tabel diatas menunjukan bahwa nilai kekerasan pengujian *brinell* dari jenis spesimen kekerasan *raw material* piston bekas motor, hasil peleburan tanpa perlakuan dan spesimen hasil peleburan kembali dengan variasi media pendingin, pada *raw material* piston bekas motor didapatkan nilai kekerasan sebesar 105.91 HB, sedangkan pada material hasil peleburan tanpa perlakuan didapatkan kekerasan sebesar 53,99 HB, pada spesimen hasil peleburan kembali

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

dengan menggunakan media pendingin *silicone oil* mendapatkan nilai kekerasan 75,01 HB, pada spesimen hasil peleburan dengan menggunakan media pendingin minyak sayur mendapatkan hasil kekerasan 84,54 HB, pada spesimen hasil peleburan dengan menggunakan media pendingin oli bekas mendapatkan hasil kekerasan 95,26 HB.



Gambar 4. Grafik Data Hasil Uji Kekerasan *Brinell.*

3.3 Analisa Data Hasil Pengujian

Hasil pengujian kekerasan *Brinell* pada spesimen diatas menunjukan adanya perbedaan tanpa dilakukan perlakuan dan setelah dilakukan perlakuan yaitu pendinginan cepat menggunakan berbagai variasi media pendingin.

Spesimen hasil peleburan tanpa dilakukan pendinginan cepat mendapatkan nilai kekerasan 53.99 HB sedangkan spesimen hasil peleburan yang didinginkan menggunakan media pendingin oli bekas mendapatkan nilai kekerasan tertinggi yaitu 95.26 HB, spesimen hasil peleburan kembali dengan media pendingin *silicone oil* mendapatkan nilai kekerasan terendah sebesar 75.01 HB, dan spesimen hasil peleburan kembali dengan media pendingin minyak sayur mendapatkan nilai kekerasan sebesar 84.54 HB. Hal ini dikarenakan semakin cepat laju pendinginan maka mampu meningkatkan dan mengikat struktur Al-Si hal ini mengakibatkan meningkatnya kekerasan pada spesimen, begitu pula sebaliknya semakin lambat laju pendinginan maka akan menghambat laju pembentukan dan pengikatan struktur Al-Si yang mengakibatkan kekerasan pada spesimen menurun. Media pendingin juga dipengaruhi oleh temperatur, kekentalan, kadar larutan dan bahan dasar media pendingin itu sendiri. Semakin cepat logam didinginkan maka akan semakin keras sifat logam tersebut

4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan proses pengecoran Aluminium limbah piston bekas dengan suhu 660℃ dilanjutkan dengan pendinginan cepat (quenching) menggunakan silicone oil, minyak sayur, oli bekas dapat meningkatkan kekerasan permukaan hasil remelting alumium limbah piston bekas, komposisi kimia limbah piston bekas memiliki kandungan 85.71% Al, 10.18%Si, 1.01 % Fe, 0.086% Mn, 0.056% Cr, 0.060% Ti, 1.62 % Ni, 0.057% Sn, 0.101% Zn, 1,04% Cu, 0.072% Pb. Terdapat penurunan nilai komposisi Sn, Zn, Pb dikarenakan titik lelah ketiga unsur tersebut dibawah suhu lebur aluminium, Nilai kekerasan tertinggi pada media pendingin oli bekas yaitu 95,26 HB dan kekerasan terrendah pada media pendingin *silicone oil* yaitu 75,01 HB dan media pendingin minyak sayur mendapat nilai kekerasan 84,54 HB

ISSN : 2723-3359 (Print)
ISSN : 2776-673X (Online)

DAFTAR PUSTAKA

ASM team, 1992, “ASM Metals Handbook Volume 15 Casting,” American Society for Metals, The United States of America.

ASTM. American Standard Test Method. (1993). ASTM and Their Specifications for Petroleum Products and Lubricants. Philadelphia: ASTM

Suharno, Darsono, Harjanto Budi. (2013). Pengaruh Penambahan Serbuk Dry Cell Bekas Terhadap Porositas Dan Kekerasan Hasil Remelting Al-9%Si Berbasis Limbah Piston Bekas. Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9), 1689–1699.

Suparjo. (2011). Analisa Sifat Fisis dan Mekanis Pulley Hasil Coran dengan Bahan Tambah Piston Bekas. Teknika, XXXII(1), 27.

Supriyanto. (2009). Analisis Hasil Pengecoran Aluminium dengan Variasi Media Pendinginan. Jana Teknika, 11(2), 117–125.