

PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTAR MESIN CENTRIFUGAL CASTING PADA PROSES PENGECORAN PADUAN Al-10%Si TERHADAP KEKUATAN TARIK

Mego Putra Prakoso

S-1 Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: megoprakoso16050754002@mhs.unesa.ac.id

Akhmad Hafizh Ainur Rasyid

Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: akhmadrasyid@unesa.ac.id

Mochammad Arif Irfa'i

Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: arifirfai@unesa.ac.id

Abstrak

Saat ini, bersepeda jadi kebiasaan gaya hidup yang sangat populer ketika pandemi. Pengguna sepeda yang meningkat menyebabkan pemesanan sepeda juga meningkat. Harga sepeda juga bervariasi, mulai dari harga yang ratusan ribu sampai ratusan juta rupiah. Semua itu tergantung pada spesifikasi sepeda sendiri. Dari rangka yang berbahan dasar besi, aluminium 6061 hingga karbon. Namun yang banyak diminati masyarakat adalah berbahan dasar aluminium 6061. Material Al-Si diharapkan dapat menjadi pengganti Al 6061 untuk menambahkan kekuatan tanpa mengubah secara penuh pada kekuatan material jika digunakan pada penggunaan *frame* sepeda. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dari variasi kecepatan putar mesin *centrifugal casting* terhadap kekuatan tarik di material dengan bahan dasar paduan Al-10%Si. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen paduan 90% aluminium dengan 10%Silikon menggunakan metode *centrifugal casting horizontal* dengan variasi kecepatan putar 1500Rpm, 2000Rpm dan 2500Rpm dan temperatur tuang 740°C. Hasil coran di uji tarik untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik. Uji tarik menggunakan standart ASTM E8. Hasil dari penelitian pengaruh variasi kecepatan putar 1500rpm, 2000rpm dan 2500rpm memperoleh nilai kekuatan tarik berturut-turut sebesar 138.15MPa, 156.88MPa dan 162.86MPa.

Kata Kunci: Al-10%Si, *Centrifugal casting*, Kecepatan putar, Kekuatan tarik.

Abstract

At the moment, bicycle has become one of the lifestyle that are very popular in the middle of a pandemic. The rampant bicycle users also has an bicycle trading activities. Bicycle users that rises caused also increases. The price of a bicycle also varied, starting from the price of hundreds of thousand up to hundreds of millions of rupiah. All that depends on a bike specification. Of the framework of the uranium based, iron, aluminum 6061 and carbon. Al-Si material is expected to become the 6061 alternative with the increase of the force without changing significantly from the power of material if in apply in the use of a bicycle frame. The purpose of this research that is to know influence variation speed centrifugal casting machine to tensile strength in the material based alloy and 10% Silicon. Experimental method is used in this research, castng by use a 90%Almini and 10%Silicon aloy, with machine centrifugal casting method and 1500Rpm, 2000Rpm and 2500Rpm mold rotation speed variation and 740°C pouring temperature. The result are tested for tensile strength. Tensile strength use ASTM E8. The results of the study influence the variations in rotational speed of 1500rpm, 2000pm and 2500rpm with tensile strength of 138.15MPa, 156.88MPa and 162.86MPa.

Keywords: Al-10%Si, *Centrifugal casting*, Rotary speed, Tensile strength.

PENDAHULUAN

Saat ini, bersepeda jadi kebiasaan gaya hidup yang sangat populer ketika pandemi. Pengguna sepeda yang meningkat menyebabkan pemesanan sepeda juga meningkat. Harga sepeda juga bervariasi, mulai dari harga yang ratusan ribu sampai ratusan juta rupiah. Semua itu tergantung pada spesifikasi sepeda sendiri. Dari rangka yang berbahan dasar

besi, aluminium 6061 hingga karbon. Pada rangka sepeda saat ini sangat banyak yang menggunakan paduan Al 6061. Kelemahan dari paduan Al 6061 sendiri yaitu pada kekuatannya (M. Dewi, 2016). Padahal untuk rangka sepeda, kekuatan adalah hal yang paling utama. Material Al-Si diharapkan dapat menjadi pengganti Al 6061 untuk menambahkan kekuatan dengan tidak mengubah secara

penuh pada kekuatan material jika digunakan pada penggunaan *frame* sepeda. Pada pembuatan *frame* sepeda sangat dibutuhkan material yang sangat kuat dan tahan terkena beban kejut. Dengan menambahkan silikon 6-10% pada aluminium dapat meningkatkan kekuatan impak dan kekerasan (Ratih dan Steven, 2017). Untuk mengetahui kekuatan material tersebut maka perlu dilakukan uji kekuatan tarik.

Agar dapat melihat kekuatan terhadap suatu bahan untuk data penunjang bagi spek bahan maka perlu melakukan uji tarik. Uji tarik merupakan metode yang dipakai untuk menguji kekuatan suatu bahan atau paduan dengan memberikan beban gaya yang berlawanan arah. Hasil dari uji tarik didapatkan untuk rekayasa teknik dan disain produk karena menghasilkan data kekuatan dari material.

Pengecoran merupakan proses mencairkan logam kemudian cairan logam tersebut dituangkan ke dalam cetakan dan dibiarkan hingga mendingin dan membeku. Manusia awal mengetahui bagaimana cara menyairkan logam dan bagaimana membuat cetakan adalah awal mula sejarah pengecoran dimulai (Surdia dan Chijiwa, 2016). Metode pengecoran rangka sepeda yang paling sederhana dan sering digunakan adalah metode pengecoran *die casting*. Namun metode pengecoran ini masih memiliki banyak kekurangan pada produk coran, yaitu banyaknya produk coran yang memiliki cacat. Keropos, cacat salah alir, rongga udara dan rongga penyusutan merupakan cacat yang biasanya terjadi pada metode pengecoran tersebut. Cacat tersebut akan menyebabkan kualitas coran menjadi kurang baik.

Centrifugal casting adalah teknik yang memanfaatkan gaya sentrifugal. Cara melakukan *Centrifugal casting* yaitu menuang cairan logam ke cetakan yang berputar hingga mendapatkan coran yang padat tanpa cacat dikarenakan pengaruh gaya sentrifugal (Tata Surdia, 2016). Keunggulan dari *centrifugal casting* yaitu hasil penuangan yang sangat padat, permukaan yang halus, dan bisa membuat dinding tuangan yang tipis (Hardi Sudjana, 2008).

Dari uraian latar belakang tersebut, penelitian ini digunakan untuk melakukan pengujian kekuatan tarik yang diaplikasikan pada *frame* sepeda dengan menggunakan mesin *centrifugal casting*. Pengujian ini menggunakan variasi kecepatan putar 1500rpm, 2000rpm dan 2500rpm yang menggunakan material aluminium dengan paduan silikon sebanyak 10%.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

- Bagaimana pengaruh variasi kecepatan putar mesin *centrifugal casting* terhadap hasil kekuatan tarik pada material berbahan dasar paduan Al-10%Si?

Tujuan Penelitian

Tujuan peneliti sebagai berikut:

- Untuk mengerti pengaruh dari variasi kecepatan putar dari mesin *centrifugal casting* terhadap kekuatan tarik pada material berbahan dasar paduan Al-10%Si.

METODE

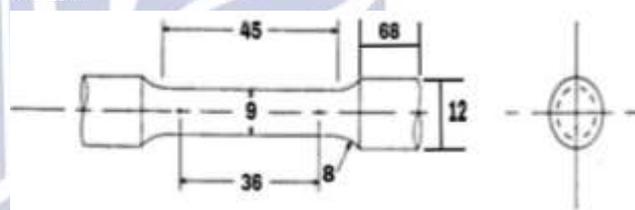
Eksperimental adalah jenis penelitian yang dipakai pada penelitian ini. Metode ini dipilih karena dipakai untuk dapat diketahui hubungan sebab akibat dari beberapa faktor yang saling mempengaruhi (Sugiyono, 2018)

Tempat dan Waktu Penelitian

- Tempat Penelitian
Penelitian ini dilakukan pada dua tempat. Melakukan proses mengecor di Lab Pengecoran Universitas Negeri Surabaya. Pengujian Tarik dan pengujian kekerasan dilakukan di Politeknik Negeri Malang.
- Waktu Penelitian
Penelitian ini dilakukan ketika setelah pelaksanaan seminar proposal skripsi yaitu pada bulan Desember 2020 – April 2021

Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini yaitu almini dengan paduan Si sebanyak 10% dari hasil melebur dengan metode *centrifugal casting* dan dengan standart ASTM E8 sebagai berikut:



Gambar 1. Bentuk Spesimen

Tabel 1. Komposisi Paduan Al-Si yang Digunakan

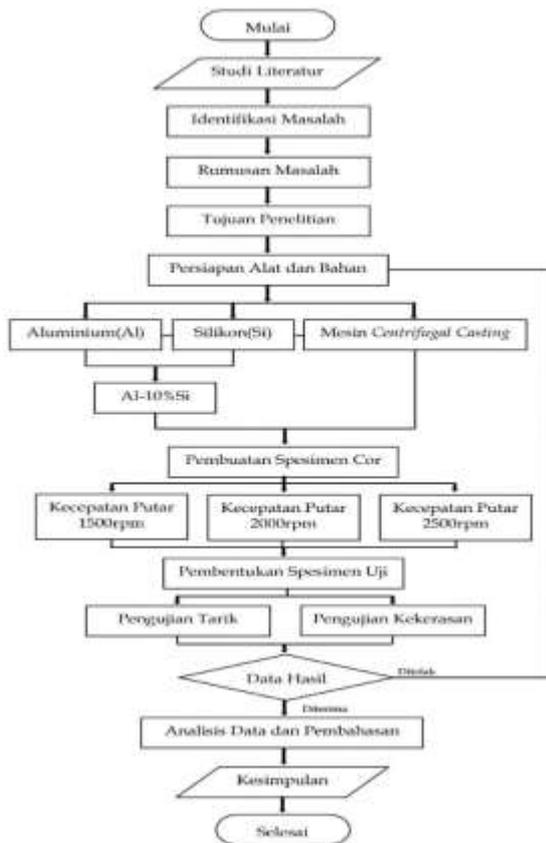
No	Unsur	Persentase
1	Al	89,90%
2	Si	10,05%
3	Cu	0,03%
4	Zn	0,02%

Variabel Penelitian

- Variabel Terikat
Nilai dari kekuatan tarik
- Variabel Bebas
Variabel bebas dari penelitian ini berupa kecepatan dari putar dari mesin *centrifugal casting* dengan cepat 1500rpm, 2000rpm dan 2500rpm.

- Variabel Kontrol
 - Menggunakan material Al-10%Si.
 - Menggunakan metode *Centrifugal Casting Horizontal*.
 - Cetakan yang digunakan berbahan besi cor kelabu.
 - Temperatur tuang yang digunakan adalah 740°C
 - Spesimen berbentuk silinder pejal,
 - Standar ASTM E8 yang digunakan untuk Uji Tarik

Rancangan Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian

Teknik Analisis Data

Menggunakan teknik metode kuantitatif dan analisis yang berfungsi untuk membuktikan fenomena yang terjadi ketika penelitian. Hasil data dari penelitian diolah dengan rumus dan menampilkan dengan bentuk grafik dan tabel, kemudian diuji normalitas, diuji homogenitas dan diuji anova menggunakan SPSS. Dengan demikian, dapat diketahui apakah ada pengaruh yang signifikan variasi kecepatan putar dari mesin *centrifugal casting* terhadap kekuatan tarik paduan Al-10%Si.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Tarik

Uji Tarik menggunakan standart ASTM E8 dan berlokasi di Laboratorium pengujian bahan Politeknik Negeri Malang. Hasil yang didapat pada pengujian tersebut seperti tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Tarik

Variasi Kec. Putar	Spes.	Kekuatan Tarik (MPa)
1500 rpm	1	139,24
	2	137,74
	3	137,48
	Σ	138,15
2000 rpm	1	154,90
	2	158,44
	3	157,31
	Σ	156,88
2500 rpm	1	162,94
	2	162,38
	3	163,27
	Σ	162,86

Dari data hasil uji tarik diatas maka dapat dilihat pengaruh dari kecepatan putar dari mesin *centrifuga casting* terhadap kekuatan tarik spesimen yang dihasilkannya.

Dari hasil diatas dapat diperlihatkan grafik dari pengaruh kecepatan putar dari mesin *centrifuga* terhadap nilai kekuatan tarik sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Kekuatan Tarik

Yang dapat disimpulkan pada grafik diatas adalah kekuatan tarik matrial akan semakin membaik seiring meningkatnya kecepatan putar mesin *centrifugal*. Pada kecepatan putar 1500Rpm didapatkan kekuatan tarik 138.15Mpa, pada kecepatan putar 2000Rpm diperoleh kekuatan tarik sebesar 156.88Mpa dan pada kecepatan putar 2500Rpm diperoleh kekuatan tarik sebesar 162.86Mpa. Meningkatnya variasi kecepatan putar mesin *centrifugal casting* membuat spesimen semakin cepat mengalami pembekuan. Dikarenakan ketika mesin *centrifugal casting* berputar kencang, paduan akan mengisi sisi terluar terlebih dahulu dan bersentuhan langsung dengan cetakan. Setelah sisi terluar terisi, paduan akan mengisi cetakan bagian tengah. Hal ini yang menyebabkan nilai kekerasan berbeda antara sisi terluar spesiman dengan inti spesimen. Dan bisa dikatakan

semakin cepat putaran cetakan semakin cepat spesimen membeku dan menjadi lebih keras. Ketika spesimen menjadi lebih keras, mengakibatkan nilai kekuatan tarik juga meningkat.

PENUTUP

Simpulan

Dari penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Kecepatan Putar dari Mesin *Centrifugal Casting* Pada Proses Pengecoran Paduan Al-10%Si Terhadap Kekuatan Tarik” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Terdapat pengaruh pada variasi kecepatan putar menggunakan metode *centrifuga* dengan paduan almini paduan terhadap kekuatan tarik. Kekuatan tarik hasil coran pada variasi kecepatan putar 1500rpm menghasilkan nilai 138.15Mpa, variasi kecepatan putar 2000rpm menghasilkan 156.88Mpa dan variasi kecepatan putar 2500rpm mendapatkan hasil 162.86Mpa.

Saran

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil beberapa saran sebagai berikut:

- Lebih baiknya ketika melakukan proses pembubutan, diusahakan agar ukurannya sama. Agar tidak mempengaruhi hasil uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin, M. H., & Irfa'i, M. A. (2019). Pengaruh Kecepatan Putar Terhadap Kekuatan Bending Pada Alumunium (Al) Menggunakan Mesin Centrifugal Casting. *Jtm*, 07, hal 105-110
- Callister, William D. 2007. “*Material Science and Engineering An Introduction*”. New York: John Wiley and Sons. Inc.
- Damisih. 2008. *Pengaruh Penambahan Modifier Strontium Terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanis Paduan Aluminium AC8A Hipereutektik*. Depok: Universitas Indonesia.
- Efendi, Zainal. 2010. “Jurnal Kekerasan Material dengan Metode Rockwell”. Fakultas Sains dan Teknologi UA. Surabaya.
- Putra, R. L., & Irfa'i, M. A. (2019). Pengaruh Kecepatan Putar Mesin Centrifugal Casting Pada Proses Pengecoran Alumunium Terhadap Kekerasan Dan Porositas. *Jtm*, 7(1), 25–34.
- Rahmawati, Zulaina S. dan Sofyan, Bondan T. 2010. *Analisis Pengaruh Sr dan Ti Terhadap Ketahanan Korosi Paduan AC4B*. Depok: Universitas Indonesia.

Ratih Ponco K. S., E. S. dan S. D. (2016). Pengaruh Unsur Silikon Pada Alumunium Alloy (Al – Si) Terhadap Sifat Mekanis Dan Struktur Mikro. *Jurnal Teknik Mesin*, 14, 49–56.

Sudjana, Hardi 2008. *Teknik Pengecoran Logam*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktort Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. Jilid Dua.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

