

PENINGKATAN KUALITAS REAR DERAILLEUR HANGER PADA SEPEDA MULTI GEAR MELALUI PENAMBAHAN UNSUR MAGNESIUM

Rama Wijaya^{1)*}, Firdaus²⁾, Taufikurahman²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Sriwijaya

²⁾ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Sriwijaya Jln. Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang 30139

*email korespondensi: firdaus@polsri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Received:
28/07/23

Accepted:
11/12/23

Online-Published:
29/02/24

ABSTRAK

Rear derailleur adalah salah satu komponen pada sepeda yang berfungsi untuk mengganti atau mengubah gigi/kecepatan dengan menggerakkan rantai sepeda dari satu roda ke roda yang lainnya. Dalam penggunaannya rear derailleur membutuhkan suatu komponen tambahan untuk menghubungkan rear derailleur ke frame sepeda yaitu rear derailleur hanger. Dimana rear derailleur hanger terbuat dari aluminium. Dalam pengaplikasiannya rear derailleur hanger sering mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh pembeban kejutan dan patah karena benturan yang terjadi. Dengan metode pengecoran squeeze casting dilakukan dengan cara material hasil peleburan dimasukkan ke dalam rongga cetakan yang lalu ditekan menggunakan alat hidrolik pada saat kondisi material hampir membeku dengan variasi penambahan persentase unsur magnesium sebesar 2%, 4% dan 5% dengan keterangan penekanan sebesar 70 MPa serta suhu peleburan mencapai titik 660°C. pada hasil diperoleh nilai rata-rata harga Impak ialah pada komposisi 2 % magnesium sebesar 0.0357 J/mm², pada komposisi 4% sebesar 0.0951 J/mm², dan komposisi 6% Sebesar 0.0594 J/mm², pada hasil dapat diamati bahwa penambahan tertinggi dihasilkan pada persentase penambahan 4% dan mengalami penurunan nilai pada persentase 6%. Dari hasil penelitian menunjukkan peningkatan nilai dari nilai raw material yaitu sebesar 0.0178 J/mm².

Kata Kunci : Aluminium, Magnesium, Rear derailleur hanger, Squeeze Casting, Impact test

ABSTRACT

Rear derailleur is one of the components on a bicycle that functions to replace or change gears/speed by moving the bicycle chain from one wheel to another. In use, the rear derailleur requires an additional component to connect the rear derailleur to the bicycle frame, namely the rear derailleur hanger. Where the rear derailleur hanger is made of aluminum. In its application, the rear derailleur hanger often experiences damage caused by shock loading and breaks due to the collisions that occur. With the squeeze casting method, the smelted material is put into the mold cavity which is then pressed using a hydraulic tool when the material is almost frozen with variations in the addition of the percentage of elemental magnesium by 2%, 4% and 5% with a pressure statement of 70 MPa and the melting temperature reaches a point of 660°C. In the results obtained the average value of the Impact price is at a composition of 2% magnesium by 0.0357 J/mm², at a composition of 4% by 0.0951 J/mm², and 6% composition of 0.0594 J/mm², it can be observed that the highest addition was produced at a percentage addition of 4% and decreased in value at a percentage of 6%. From the results of the study showed an increase in the value of the value of the raw material that is equal to 0.0178 J/mm².

Keywords : Aluminium, Magnesium, Rear derailleur hanger, Squeeze Casting, Impact test

1 PENDAHULUAN

Pada dunia industri proses memproduksi komponen atau peralatan permesinan aluminium merupakan suatu hal penting dikarenakan sifatnya yang mudah untuk dibentuk. Logam ialah suatu jenis penggunaan material yang banyak dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu produk baik sederhana maupun peralatan modern (Saputra, 2014). penggunaannya aluminium terus mengalami peningkatan hal ini sejalan dengan banyaknya diproduksi komponen-komponen otomotif dengan bahan dasar aluminium. Dalam kehidupan sehari-hari penggunaan logam *non ferro* telah banyak diaplikasikan. Contoh dari bahan logam *non ferro* yang sering digunakan ialah aluminium namun pada kondisi murni tanpa perlakuan, aluminium masih memiliki sifat mekanis yang rendah. Oleh karena itu cara yang bisa digunakan untuk menambahkan nilai kualitas mekanis ialah dengan cara melakukan penambahan unsur misalnya tembaga, magnesium, silikon, nikel dan lainnya (Cholis et al., 2013). Penggunaan aluminium saat ini telah berada pada peran penting di dalam dunia industri manufaktur dunia, hingga saat ini aluminium pada posisi kedua untuk segi penggunaan setelah logam dan baja (putra dan mulyanto, 2017). Aluminium merupakan suatu jenis logam *non ferro* dengan kelebihan yang dimiliki salah satunya ialah memiliki nilai berat jenis yang ringan, memiliki ketahanan korosi yang baik dan mudah untuk dibentuk. Agar memperoleh sifat mekanik yang baik aluminium bisa dipadukan melalui penambahan unsur lainnya (Zain et al., 2022). Dalam Penggunaannya aluminium mempunyai suatu kelebihan dibandingkan dengan material logam lainnya ialah aluminium cenderung ringan dibandingkan dengan jenis logam lainnya, aluminium memiliki sifat penghantar listrik dan panas yang baik juga tahan terhadap korosi. (Rusnoto, 2013). Magnesium (Mg) ialah suatu jenis logam ringan, unsur magnesium dapat meningkatkan sifat mekanik terhadap material aluminium selain kelebihan dari magnesium ialah tidak sulit untuk bereaksi dengan material logam lain, menjadikan magnesium cocok untuk alternatif pengganti dari besi cor dan baja (Iqbal et al., 2018).

Proses pengecoran merupakan suatu teknik dalam memproduksi suatu komponen, yang mana material dilebur dalam tungku peleburan lalu dituang pada rongga cetakan sesuai dengan produk yang akan diproduksi (Alian & Ibrahim, 2013). Pada beberapa hal komponen yang diproduksi melalui proses pengecoran memiliki suatu keunggulan tersendiri dibandingkan pada material yang tidak diproduksi melalui proses pengecoran contohnya sifat-sifat dari produk yang diproduksi dapat ditentukan melalui penyusunan komposisi yang akan dihasilkan (Kasim et al., 2019). Semakin meningkatnya kebutuhan akan paduan aluminium merupakan suatu masalah yang harus dicari solusinya hal ini dikarenakan keterbatasan biji aluminium yang tersedia (Saefuloh et al., 2018).

2. BAHAN DAN METODA

2.1 *Rear Derailleur Hanger*

Rear derailleur hanger merupakan suatu komponen tambahan yang dibutuhkan oleh *rear derailleur* untuk terhubung dengan *frame* sepeda berbahan aluminium *rear derailleur hanger* dirancang agar dapat melindungi dan memperkecil nilai kerusakan yang akan timbul pada *rear derailleur* akibat kerusakan yang terjadi dikarenakan benturan.



Gambar 1. *Rear Derailleur Hanger*

2.2 Kerusakan *Rear Derailleur Hanger*

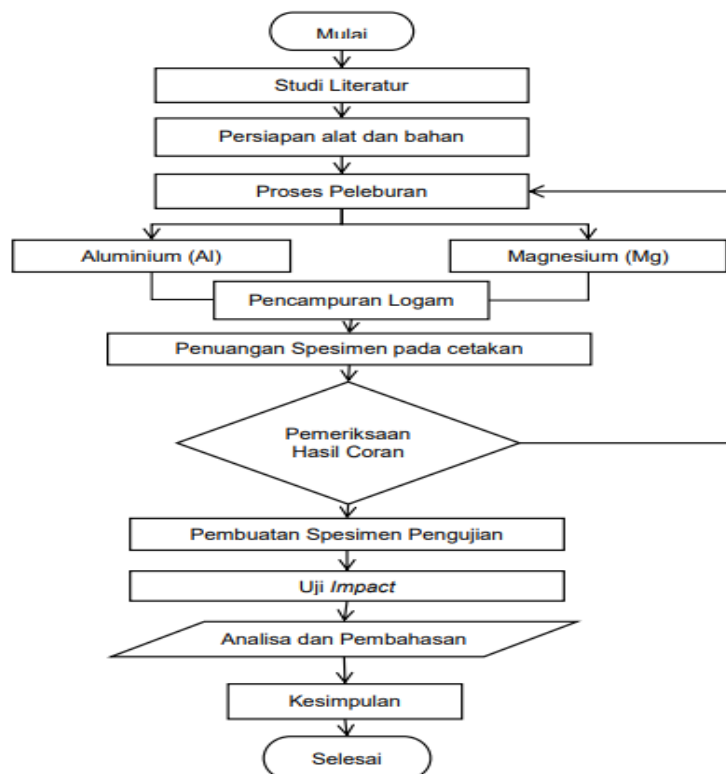
Kerusakan pada *rear derailleur hanger* yang paling umum terjadi biasanya ialah bengkok dan patah bagian tengah disebabkan karena beberapa faktor yaitu *shifting*, *crosschain* dan kecelakaan.



Gambar 2. Rear Derailleur Hanger Patah

2.3 Squeeze Casting

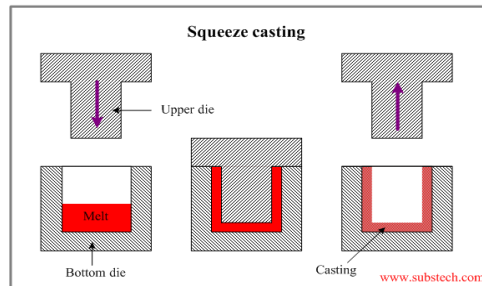
Squeeze casting merupakan suatu penggabungan antara proses pengecoran dan penempaan yang mana memanfaatkan bantuan dari tekanan pada logam semi padat hasil pengecoran yang dapat dilihat pada gambar 4. Dengan adanya tekanan tersebut akan memberikan efek untuk mempercepat proses pembekuan dan meminimalisir porositas terhadap penyusutan hasil coran (Dhanashekar & Kumar, 2014).



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

2.4 Diagram Penelitian

Berikut adalah diagram alir penelitian yang dilakukan terlihat pada Gambar 3:



Gambar 4. Squeeze Casting

2.5 Alat dan Bahan

Tabel 1 . Alat dan Bahan

Alat	Bahan
1. Mesin Uji Kekuatan <i>Impact</i>	1. Aluminium
2. Alat Hidrolik Press	2. Magnesium
3. Tungku Peleburan	
4. Cetakan Spesimen	
5. Timbangan Digital	
6. Gerinda	
7. Tang Penjepit	
8. Ragum	

2.6 Proses Pengecoran Paduan

Langkah-langkah pada proses pengecoran material paduan sebagai berikut :

1. Tahap awal dilakukan dengan membuat cetakan spesimen pengujian yang akan dilakukan.
2. Mempersiapkan bahan Magnesium yang akan dilakukan proses pengecoran yaitu unsur 2 %, 4 % dan 6 %.
3. Selanjutnya melakukan proses peleburan aluminium ke dalam tungku peleburan pada saat tungku peleburan telah mencapai nilai titik suhu yang telah ditentukan.
4. Setelah Aluminium mencair dilakukan penambahan unsur magnesium dengan massa yang telah ditentukan menggunakan suhu dan waktu yang telah ditentukan
5. Setelah suhu lebur mencapai titik yang diinginkan, kemudian hasil peleburan dituang ke dalam cetakan logam yang telah disiapkan
6. Dilakukan proses penekanan menggunakan alat hidrolik *press* dengan penekanan 70 Mpa.
7. Tahap terakhir setelah material paduan ditekan dan dikeluarkan dari cetakan dilakukan *finishing* menggunakan gerinda untuk merapikan dan memperhalus permukaan spesimen hasil pengecoran.



Gambar 5. Proses Pengecoran

2.7 Proses Pengujian Impak

Berikut ini merupakan proses pengujian impak sebagai berikut

1. Mempersiapkan spesimen uji impak yang akan dilakukan proses pengujian.
2. Mengcangkang spesimen pada ragum dan memastikan spesimen menghadap pisau *notch*. Kemudian memutar tuas pendulum agar posisi pendulum berada pada sudut yang ditentukan.

3. Melakukan kalibrasi alat dengan mengatur dial dengan nilai sudut yang diinginkan.
4. Kemudian setelah spesimen uji impact sudah berada pada posisi yang tepat dilanjutkan dengan memutar tuas untuk memposisikan bandul pada posisi yang diinginkan untuk melakukan pengujian impact.
5. Terakhir mencatat hasil pengujian yang ditampilkan oleh mesin pengujian impact.



Gambar 6. Pengujian Impact

2.8 Rumus Perhitungan Uji Impact

Adapun rumus dari pengujian impact yang digunakan untuk mencari nilai kekuatan impact sebagai berikut :

$$E = m \cdot g \cdot \lambda (\cos \beta - \cos a) \quad (1)$$

$$HI = \frac{E}{A} \quad (2)$$

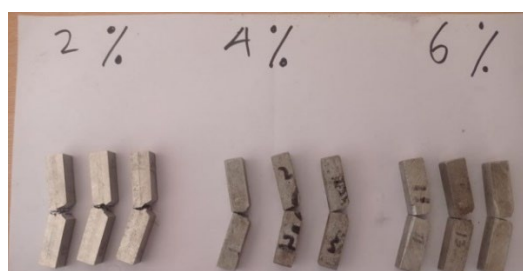
dimana :

- E : Energi Impact (Joule)
- m : Berat Pendulum (Kg)
- g : Gravitasi = 9.82 m/s²
- λ : Jarak Lengan Pengayun (m)
- Cos a : Sudut Awal
- Cos β : Sudut Akhir
- HI : Harga Impact (Joule)
- A : Luas Penampang (mm²)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasil Pengujian Impact

Pengujian Impact dimaksudkan agar dapat melihat nilai ketahanan material paduan terhadap beban kejut yang terjadi dimana dilakukan melalui penambahan unsur magnesium dengan macam variasi persentase komposisi 2 %, 4% dan 6 % dimaksudkan untuk melihat apakah terjadi penambahan nilai kekuatan impact terhadap material awal penyusun produk *rear derailleur hanger*. Adapun hasil dari pengujian impact dapat dilihat pada Gambar 7 dan Tabel 2.

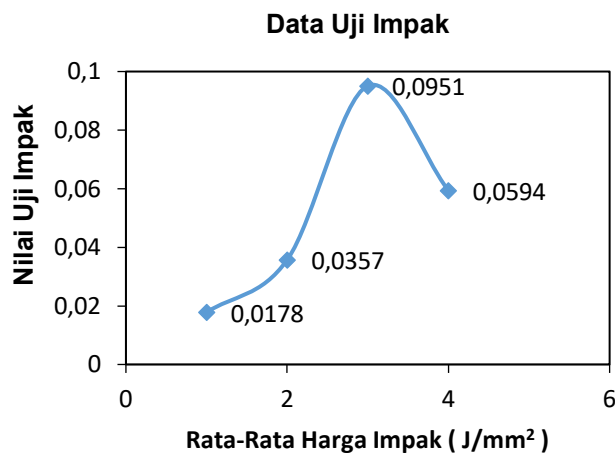


Gambar 7. Hasil Pengujian Impact

Tabel 2. Hasil Uji Impak

Komposisi	Sampel	Sudut Akhir	Cos B	E (Joule)	Harga Impak	Rata - Rata
<i>Raw Material</i>		89,5	0,0087	1,43	0,0178	0,0178
2%	1	89,0	0,0175	2,85	0,0357	0,0357
	2	89,0	0,0175	2,85	0,0357	
	3	89,0	0,0175	2,85	0,0357	
4%	1	87,5	0,0436	7,13	0,0891	0,0951
	2	87,5	0,0436	7,13	0,0891	
	3	87,0	0,0523	8,56	0,1070	
6%	1	88,5	0,0262	4,28	0,0262	0,0594
	2	88,5	0,0262	4,28	0,0535	
	3	88,0	0,0349	5,71	0,0713	

Dari keterangan data di atas menunjukkan hasil pada spesimen *raw material* sebesar 0,0178 J/mm², penambahan 2% Mg sebesar 0,0357 J/mm², 4% Mg sebesar 0,0951 J/mm², dan 6% sebesar 0,0594 J/mm².



Gambar 8. Grafik Hasil Uji Impak

Pada grafik di atas dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan nilai hasil penambahan unsur magnesium terhadap spesimen uji impact. Pada pengecoran spesimen *raw material* didapat nilai harga impact sebesar 0,0178 J/mm², terlihat bahwa nilai tertinggi penambahan unsur magnesium pada 4% Mg sebesar 0,0951 J/mm² hasil menunjukkan penambahan nilai yang sangat signifikan, pada persentase 6% Mg sebesar 0,357 J/mm² peningkatan tidak lebih tinggi dari 4% Mg dan nilai terendah pada 2% Mg sebesar 0,0357 J/mm².

3.2 Analisa data Hasil Pengujian

Pengujian impact dimaksudkan agar dapat melihat seberapa besar nilai energi impact yang dapat dihasilkan. Dari hasil pengujian diperoleh data bahwa terjadi peningkatan nilai kekuatan impact yang sangat signifikan pada tiap spesimen yang dilakukan penambahan unsur magnesium dengan nilai rata-rata harga impact yaitu paduan aluminium mg 2% menghasilkan nilai 0,0357 J/mm², persentase 4% Mg sebesar 0,0951 J/mm² dan 6% Mg sebesar 0,0357 J/mm², dengan nilai *raw material* sebesar 0,0178 J/mm².

Hasil pengujian impact menunjukkan bahwa pada spesimen *raw material* tanpa penambahan unsur magnesium menunjukkan hasil harga impact yang rendah dibandingkan dengan material hasil penambahan unsur magnesium dikarenakan unsur magnesium dapat meningkatkan nilai mekanis suatu material namun pada persentase magnesium 2 % nilai uji impact mengalami peningkatan yang lebih rendah dibandingkan Penambahan Mg 4% yang artinya terjadi penurunan pada nilai kekuatan impact yang dihasilkan serta persentase dengan nilai kekuatan impact yang terendah dihasilkan oleh 2 Mg dan 4% Mg merupakan penambahan dengan nilai tertinggi yang diperoleh. Oleh karena itu dilihat dari segi penambahan nilai persentase 4 % merupakan opsi penambahan terbaik yang dapat dipilih dibandingkan dengan persentase lainnya.

4. KESIMPULAN

Berikut ini adalah hasil dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Pada hasil pengecoran didapatkan hasil peningkatan terendah yaitu pada penambahan unsur Mg 2% sebesar 0.0357 J/mm^2 walaupun jika dibandingkan dengan *raw material* unsur mg 2% telah mengalami penambahan yang cukup signifikan namun jika dibandingkan dengan penambahan unsur lain merupakan nilai terendah.
2. Pada hasil pengecoran dihasilkan nilai peningkatan tertinggi yaitu pada penambahan unsur 4% yaitu 0.0951 J/mm^2 dan merupakan nilai peningkatan terbaik untuk melakukan penambahan unsur magnesium pada penelitian yang dilakukan.
3. Dari segi ekonomi, dengan menambahkan unsur magnesium dapat meningkatkan kualitas suatu produk yang mana membuat material produk akan semakin awet dan tidak mudah rusak. Dengan begitu akan menjadi suatu nilai jual lebih yang dapat ditawarkan pada konsumen untuk bersaing dengan kompetitor pesaing

DAFTAR PUSTAKA

- Alian, & Ibrahim. (2013). *Kajian Eksperimental Pengaruh Paduan Timah Aki (10 %, 15 %, 20 %, 25 %) Pada Coran Tembaga Pipa Ac (Air Conditioner) Bekas Terhadap Sifat Mekanik*. 13(1), 35–53. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jrm/article/view/74>
- Cholis, Suharno, & Yadiono. (2013). *Pengaruh Penambahan Unsur Magnesium (Mg) Terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro pada Pengecoran Aluminium*. 3(1), 1–7. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/ptm/article/download/2659/1859>
- Dhanashekar & Kumar. (2014). Squeeze casting of aluminium metal matrix composites - An overview. *Procedia Engineering*, 97(January 2015), 412–420. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.265>
- Iqbal, Sukmana, & Burhanuddin. (2018). *Studi Sifat Mekanik Magnesium AZ31 Hasil Proses Pengecoran Tekan (Squeeze Casting)*. 11(1), 1–5. <https://doi.org/10.24843/JEM.2018.v11.i01.p01>
- Kasim, Hermansyah, & Norhafani. (2019). Perancangan Aplikasi Perhitungan Peleburan Logam Dengan Tanur Kupola. *Print) Jurnal INTEKNA*, 19(1), 1–68. <http://ejournal.poliban.ac.id/index.php/intekna/issue/archive>
- putra dan mulyanto. (2017). Analisis Sifat Mekanis Material Cylinder Block Motor Yamaha Mio J Dengan Penambahan Unsur Silikon (Si) Analysis Of Mechanical Behavior Of Cylinder Block Material In Yamaha Mio J Motorcycle With Additional Elements Silicon (Si). *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 22(3), 152–169. <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/tekno/article/view/1765/1524>
- Rusnoto. (2013). Studi Kekuatan Impak Pada Pengecoran Paduan Al-Si (Pistonbekas) Dengan Penambahan Unsur Mg. *Jurnal Foundry*, 3(2), 24–28. <https://ejournal.polmanceper.ac.id/index.php/Foundry/article/view/41>
- Saefuloh, Pramono, Jamaludin, Rosyadi, & Haryadi. (2018). *Studi Karakterisasi Sifat Mekanik Dan struktur Mikro Material Piston Studi Karakterisasi Sifat Mekanik Dan struktur Mikro Material Piston Aluminium-Silikon Alloy*. September 2019. <https://doi.org/10.36055/fwl.v2i1.4010>
- Saputra. (2014). *Pembuatan dan pengujian dapur busur listrik skala laboratorium dengan kapasitas tungku peleburan maksimal 200 gram (Fabrication oflaboratory scale of electric arc furnace with melting*. <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/4542>
- Zain, Junaidi, & Nasution. (2022). *Pengaruh Penambahan Unsur Silikon (Si) Pada Aluminium (Ai) Terhadap Kekuatan Impak Material Campuran Al-Si*. 17(3), 3–6. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/5368>