



**ANALISIS KEKERASAN DAN MIKRO STRUKTUR HASIL PENGECORAN
LOGAM AL – SI MENGGUNAKAN METODE SAND CASTING DENGAN VARIASI
KOMPOSISI 55%-45% DAN 45%-55%**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Srata Satu (S-1)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang*



Disusun oleh :

NUR MUHAMAD DWI SAPUTRO BADRUT TAMAM

NIM: 21501052057

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2022

ABSTRAK

Nur Muhamad Dwi Saputro. 2022. Pengaruh Variasi Campuran Abu Sekam Padi Dengan Pasir Cetak Pada Proses Pengecoran Aluminium Scrap Terhadap Sifat Mekanik Bahan. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang. Dosen Pembimbing: Dr. Ir. Priyagung Hartono, M. T. dan Ir. Unung Lesmanah, M. T.

Pengecoran merupakan suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan parts dengan bentuk yang mendekati bentuk geometri produk jadi. Karena keunggulannya yang dapat menghasilkan produk dengan bentuk yang sederhana sampai yang rumit dengan berat bervariasi, mulai dari satuan gram hingga mencapai ton serta proses finishing-nya yang minimum sehingga dapat mengurangi biaya dan waktu proses, proses ini banyak digunakan di dunia industri terutama industri otomotif. Metode ini menggunakan proses *sand casting* dengan material aluminium kandungan 90-95% dan material silikon kandungan 99,9 %, dan memvariasikan Temperature 700°C, 750°C dan 800°C pada proses *sand casting* setelah itu di uji mikrostruktur dan kekerasan logam. Dari hasil pengecoran paduan aluminium: silikon (55% : 45% dan 45% : 55%) pada suhu 700°C, 750°C dan 800°C dengan media pendingin air dan di holding 10 menit mendapatkan nilai kekerasan vickers tinggi yaitu pada suhu 800°C pada pengecoran paduan aluminium : silikon (45% : 55%) dengan nilai rata-rata 286,148 kg/mm², hasil pengujian struktur mikro menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur tuang maka jarak antar dendrite akan semakin melebar, persebaran unsur Si yang tidak merata membentuk garis-garis panjang yang renggang antar paduan, dan semakin banyak porositas yang dijumpai

Kata Kunci: Mikrostruktur, Kekerasan, Pengecoran, *Sand Casting*.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengecoran merupakan suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan parts dengan bentuk yang mendekati bentuk geometri produk jadi. Karena keunggulannya yang dapat menghasilkan produk dengan bentuk yang sederhana sampai yang rumit dengan berat bervariasi, mulai dari satuan gram hingga mencapai ton serta proses finishing-nya yang minimum sehingga dapat mengurangi biaya dan waktu proses, proses ini banyak digunakan di dunia industri terutama industri otomotif [1]. Proses pengecoran pada dasarnya ialah penuangan logam cair kedalam cetakan yang telah terlebih dahulu dibuat pola, hingga logam cair tersebut membeku dan kemudian dipindahkan dari cetakan [2].

Aluminium adalah logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik, densitas yang rendah, mudah dibentuk dan memiliki daya konduktivitas yang tinggi, baik sebagai penghantar panas maupun listrik. Aluminium dimanfaatkan dalam berbagai bidang, bukan hanya untuk peralatan rumah tangga tapi juga di pakai untuk keperluan industri. Aluminium banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, dapat dicor menjadi bermacam-macam bentuk dan mempunyai sifat dan tahan korosi. Produk-produk aluminium sering dihasilkan melalui proses pengecoran (casting) dan pembentukan (forming) [3].

Silikon adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Si dan nomor atom 14. Senyawa yang dibentuk bersifat paramagnetik. Paduan Al-Si merupakan material yang memiliki sifat mampu cor yang baik, dapat di proses dengan permesinan, dan dapat dilas. Semakin banyak ditambah unsur silikon maka dapat mengurangi penyusutan hasil coran dan bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh temperatur tuang dan penambahan silikon (Si) terhadap kekerasan, cacat coran dan struktur mikro pada pengecoran aluminium dengan cetakan pasir [4].

Menurut [5] aluminium merupakan salah satu material logam non-ferrous yang paling sering digunakan di dunia industri. Aluminium memiliki sifat ringan dengan sifat mekanik, ketahanan korosi serta konduktivitas listrik dan sifat-sifat yang baik. Namun aluminium memiliki kekurangan yaitu sifat mekanik yang rendah, maka perlu adanya penambahan unsur seperti tembaga (Cu), magnesium (Mg), silicon (Si), mangan (Mn) dll, bisa juga dengan metode penambahan Zirconia [6].

Melihat penegasan di atas, maka penting untuk dilakukan eksplorasi lebih lanjut mengenai ketebalan styrofoam dan variasi saluran proyeksi, oleh karena itu analisis perlu mengarahkan tinjauan dengan judul “Analisis Kekerasan dan Mikro Struktur Hasil Pengecoran Logam Al – Si Dengan Metode *Sand Casting* Dengan Variasi Komposisi 55%-45% dan 45%-55%”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan landasan di atas, masalah ini dapat dirinci sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil dari uji kekerasan dari paduan senyawa Al-Si menggunakan komposisi 55%-45% dan 45%-55%?
2. Bagaimana hasil dari struktur mikro dari paduan senyawa Al-Si menggunakan komposisi 55%-45% dan 45%-55%?

1.3 Batasan Masalah

Kendala-kendala masalah ini digunakan untuk memberikan batasan-batasan dalam pemeriksaan, sedangkan hambatan-hambatan eksplorasi ini adalah:

1. Material aluminium kandungan 90-95%
2. Material Silikon kandungan 99,9 %
3. Pasir silika mesh 80
4. Bentonit dan air
5. Temperature 700°C, 750°C dan 800°C
6. Media pendingin air
7. Holding 10 menit.
8. Pengujian kekerasan vickers dan struktur mikro

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana hasil kekerasan Vickers dari hasil pengecoran paduan Al-Si dengan menggunakan variasi komposisi 55%-45% dan 45%-55%.
2. Untuk mengetahui bagaimana hasil struktur mikro dari hasil pengecoran paduan Al-Si dengan menggunakan variasi komposisi 55%-45% dan 45%-55%.

1.5 Manfaat Penelitian

Keuntungan eksplorasi dengan menggunakan varietas komposisi Al-Si dan saluran penuangan di tengahnya adalah:

1. Menambah pengetahuan logika khususnya dalam bidang proyeksi dan kombinasi Al-Si dengan memanfaatkan variasi komposisi Al-Si dan saluran tuang.
2. Sebagai bahan informasi untuk industri proyeksi logam dalam pergeseran saluran proyeksi pada kombinasi Al-Si.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan skripsi ini dapat diuraikan secara ringkas yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran secara umum tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori yang melandasi dan memperkuat penelitian yang di ambil dari buku, literatur, jurnal ilmiah ataupun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam mengerjakan penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil dari pelaksanaan penelitiandan analisis data yang telah diperoleh.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang didapat dari analisis data hasil pengujian dan saran-saran konstruktif kesempurnaan dan mengembangkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Hasil pengecoran paduan aluminium: silikon (55% : 45% dan 45% : 55%) pada suhu 700°C, 750°C dan 800°C dengan media pendingin air dan di holding 10 menit mendapatkan nilai kekerasan vickers tinggi yaitu pada suhu 800°C pada pengecoran paduan aluminium : silikon (45% : 55%) dengan nilai rata-rata 286,148 kg/mm².
2. Hasil pengujian struktur mikro menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur tuang maka jarak antar dendrite akan semakin melebar, persebaran unsur Si yang tidak merata membentuk garis-garis panjang yang renggang antar paduan, dan semakin banyak porositas yang dijumpai.

5.2 Saran

1. Komposisi paduan material harus benar-benar diperhatikan untuk mendapatkan kekerasan yang baik.
2. Suhu lingkungan pada saat proses penuangan cairan logam kedalam cetakan lebih diperhatikan.
3. Permukaan benda uji struktur mikro harus benar-benar halus agar hasil foto mikro terlihat dengan jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. S. Hermawan, H. Purwanto, and S. M. B. Respati, "Analisa Pengaruh Variasi Temperatur Tuang pada Pengecoran SQUEEZE Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Produk Sepatu Kanvas REM dengan Bahan Aluminium (Al) Slikon (Si) Daur Ulang," *Fak. Tek. Univ. Wahid Hasyim Semarang*, vol. 9, no. Oktober 2013, pp. 10–15, 2013.
- [2] W. T. Bhirawa, "Proses Pengecoran Logam Dengan Menggunakan Sand Casting," *J. Tek. Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 31–41, 2021, [Online]. Available: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jtin/article/view/826>
- [3] M. Suharno and S. Anis, "Pengaruh Model Sistem Saluran Pada Cetakan Permanen Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Hasil pengecoran Aluminium Komponen Motor Listrik DC," *J. Kompetensi Tek.*, vol. 10, no. 2, pp. 29–36, 2019.
- [4] M. A. Muttakin and H. Sunyoto, "Pengaruh Temperatur Tuang Dan Penambahan Silikon Terhadap Kekerasan, Cacat Coran Dan Struktur Mikro Hasil Pengecoran Aluminium Dengan Cetakan Pasir," *J. Kompetensi Tek.*, vol. 12, no. 1, pp. 25–30, 2020.
- [5] T. Surdia and S. Saito, "Pengetahuan Bahan Teknik," 1999.
- [6] B. S. Wardhana, "Pengaruh Penambahan Fraksi Berat Zirconia terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Komposit Aluminium Diperkuat Zirconia yang Diproduksi dengan Metalurgi Serbuk," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 5, no. 3, pp. 263–269, 2014.
- [7] W. A. Saputra, M. Balfas, and M. H. Asiri, "Analisis Kekerasan Coran Aluminium dengan Variasi Besar Butir Pasir Cetak," *Tek. Mesin" Teknol.*, vol. 18, no. 1 Apr, pp. 1–6, 2018.
- [8] Ahmad Dahlan and Rusiyanto, "Pengaruh Penambahan Unsur Aluminium Murni Pada Bahan Aluminium Scrap Terhadap Ketangguhan Impak Dan Struktur Mikro Hasil Pengecoran Velg Motor Honda," *Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, pp. 59–67, 2021.
- [9] A. F. Satriani and A. Priharyoto Bayuseno, "Pengaruh Penambahan Unsur Silikon (Si) Pada Shaft Propeller Berbahan Dasar Al-Mg-Si," *J. Tek. Mesin*

S-1, Vol. 4, No. 2, Pp. 170–177, 2016.

- [10] A. Saifullah, “Pengaruh Penambahan Nikel (Ni) Terhadap Sifat Kekerasan Dan Struktur Mikro Pada Paduan Aluminium–Silikon (Al-Si) Melalui Proses Pengecoran,” 2014.
- [11] U. Lesmanah and Margianto, “Enhancing Mechanical Properties of Low Carbon Steel Through Carburizing With Holding Time and Quenching Media Variation According To ASTM Standard Testing,” pp. 19–21, 2015.
- [12] Suherman and P. Ridwan, “Effect of Cu Addition on Microstructure , Hardness and Fluidity of Aluminium Alloy Al-10Si,” pp. 108–115.
- [13] V. Drossou-Agakidou *et al.*, “ASM Handbook Volume 2: Properties and Selection: Nonferrous Alloys and Special-Purpose Materials. ASM International Handbook Committee.,” *Eur. J. Pediatr.*, vol. 157, no. 7, pp. 583–588, 1990, doi: 10.1007/s004310050884.
- [14] J. G. Kaufman and E. L. Rooy, *Aluminum Alloy Castings: Properties , Processes , and Applications*. 2004. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [15] L. P. O’Mara, William C., Herring, Robert B., Hunt, *Handbook of Semiconductor Silicon Technology*, vol. 2. 1990. doi: 10.1002/9783527621828.
- [16] V. S. Zolotarevsky, N. A. Belov, and M. V. Glazoff, *Casting Aluminum Alloys*, no. December. 2007. doi: 10.1016/b978-008045370-5.50007-9.
- [17] J. R. Davis, “Alloying: Understanding The Basic,” 2001.
- [18] M. Warmuzek, “Aluminum-Silicon Casting Alloys,” *ASM Int.*, p. 1, 2004.
- [19] M. Harun, I. A. Talib, and A. R. Daud, “Effect of element additions on wear property of eutectic aluminium-silicon alloys,” *Elsevier Sci. Wear*, vol. 194, no. 1–2, pp. 54–59, 1994, doi: 10.1016/0043-1648(95)06707-8.
- [20] Soejono Tjitro, “Pengaruh Bentuk Riser Terhadap Cacat Penyusutan Produk Cor Aluminium Cetakan Pasir,” *J. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 41–46, 2001, [Online]. Available: <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/mes/article/view/15938>