

ANALISIS STRUKTUR MIKRO CORAN PENGENCANG MEMBRAN PADA ALAT MUSIK DRUM PADUAN ALUMINIUM DENGAN CETAKAN LOGAM

Indreswari Suroso ¹⁾

¹⁾Program Studi Aeronautika, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Yogyakarta

Abstrak

Pengecoran logam adalah proses produksi untuk membentuk sebuah coran dengan jalan menuang logam cair panas ke dalam cetakan kemudian dibiarkan mendingin dan membeku. Cetakan logam adalah cetakan yang digunakan satu kali cor menghasilkan banyak coran sehingga produktivitasnya tinggi dan ekonomis cocok dan cocok untuk benda berukuran kecil.

Diameter butiran coran logam sangat dipengaruhi oleh bahan coran dan kekerasan bahan tersebut. Makin kecil diameter butiran maka kekerasan coran makin tinggi dan bersifat getas, sebaliknya makin besar diameter butiran maka kekerasannya makin rendah dan bersifat lunak.

Hasil pengujian struktur mikro bahwa diameter butiran Zn lebih besar dibandingkan butiran Aluminium. Semakin besar diameter butiran maka kekerasan material semakin rendah dan bersifat lunak. Semakin kecil diameter butiran maka kekerasan material semakin tinggi dan bersifat getas. Kekerasan coran lug paduan Al lebih tinggi dibandingkan lug asli paduan Zn. Hal ini disebabkan diameter butiran aluminium lebih kecil dibandingkan diameter butiran Zn.

Kata kunci : cetakan logam, pengecoran aluminium, casting

Pendahuluan

Berbagai alat musik memiliki suara yang berbeda tingkat kenyaringannya. Salah satu alat musik yang akan diteliti adalah alat musik drum, drum dapat berbunyi nyaring jika dibuat dengan bahan yang berkualitas. Lug adalah alat pengencang pada drum, terbuat dari paduan Zn sehingga penelitian ini mencoba pembuatan lug dari paduan aluminium agar lebih ringan, tahan korosi, dan mudah diproduksi. Cara pembuatan lug ini dengan cara pengecoran logam, dengan bahan coran adalah paduan Al dan cetakan coran berasal dari cetakan logam.

Pengecoran logam adalah proses produksi untuk membentuk sebuah coran dengan jalan menuang logam cair panas ke dalam cetakan kemudian dibiarkan mendingin dan membeku. Cetakan logam adalah cetakan yang digunakan satu kali cor menghasilkan banyak coran sehingga produktivitasnya tinggi dan ekonomis cocok dan cocok untuk benda berukuran kecil.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah: (1) Apa pengaruh diameter butiran coran terhadap kekerasan coran? (2) Bagaimana bentuk butir dan struktur mikro dari hasil coran? Kemudian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh diameter butiran coran terhadap kekerasan coran dan untuk mengetahui bentuk butir dan struktur mikro dari hasil coran.

Tinjauan Pustaka dan Pengembangan Hipotesis

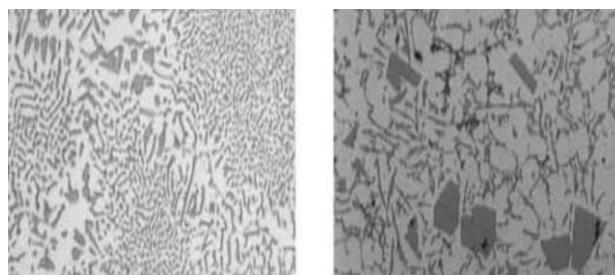
Aluminium (Al) merupakan logam ringan yang mempunyai sifat tahan terhadap korosi dan hantaran listrik yang baik. Aluminium biasa dipergunakan untuk peralatan rumah tangga, material pesawat terbang, otomotif, kapal laut, konstruksi dan lain-lain. Untuk mendapatkan peningkatan kekuatan mekanik, biasanya logam aluminium dipadukan dengan dengan unsur Cu, Si, Mg, Zn, Mn, Ni, dan unsur lain [1].

Menurut Raharjo dkk [2] bahwa pengujian struktur mikro pada penelitian ini bertujuan untuk melihat morfologi dan karakteristik dari hasil pengecoran material ADC 12 sebelum dan setelah dilakukan *Remelting* sebagai berikut:



Gambar A

Gambar B



Gambar C

Pengecoran Al sebelum dan setelah remelting

Keterangan gambar:

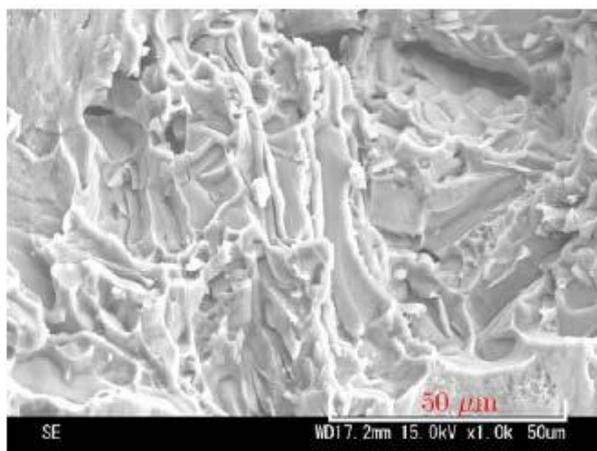
- Pengecoran Al sebelum remelting
- Pengecoran Al setelah remelting
- Struktur mikro paduan hypoeutectic (1.65-12.6 % Si)

Selama proses pembekuan, dengan menurunnya temperatur maka kelarutan hidrogen didalam aluminium menurun. Hal ini menyebabkan hidrogen akan keluar dari sel satuan dan membentuk gelembung-gelembung H₂. Sebagian gelembung-gelembung ini tidak sempat keluar ke udara dan

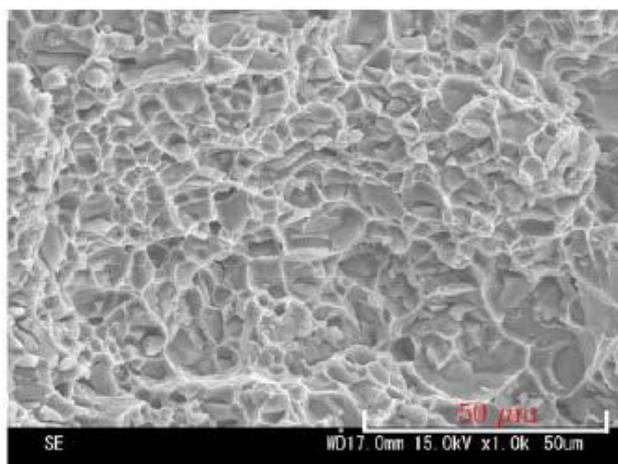
tetap berada didalam logam yang kemudian akan membentuk porositas. Pada cetakan pasir, selain gas hidrogen yang terlarut didalam aluminium cair, terdapat juga zat-zat organik yang tercampur didalam pasir.

Zat-zat organik ini akan membentuk gas pada saat pasir bersentuhan dengan logam cair. Sedangkan cetakan logam relatif lebih bersih dari zat-zat pembentuk gas. Cetakan logam memberikan sifat yang baik pada logam cor aluminium karena cacat akibat porositas lebih sedikit daripada jenis cetakan yang lainnya serta kekerasan yang paling tinggi. Cetakan pasir akan memberikan sifat yang lebih ulet pada logam cor aluminium, namun cacat porositas sedikit lebih banyak daripada cetakan logam seperti pada gambar D dan E adalah gambar struktur mikro coran Al dengan cetakan pasir dan cetakan logam. Logam yang dicor adalah aluminium.

Analisa data menunjukkan bahwa cacat cor yang paling banyak terdapat pada spesimen yang menggunakan cetakan semen, dan yang paling sedikit adalah pada spesimen yang menggunakan cetakan logam. Sebaliknya kekerasan yang paling tinggi adalah pada cetakan logam dan yang paling rendah adalah pada cetakan semen. Sedangkan kualitas produk cor aluminium yang menggunakan cetakan pasir dan keramik berada diantara cetakan pasir dan cetakan keramik [3].



Gambar D. Struktur mikro coran Al menggunakan cetakan pasir



Gambar E. Struktur mikro coran Al menggunakan cetakan logam

Salah satu metode dalam proses pengecoran adalah pengecoran centrifugal yang pada umumnya digunakan untuk menghasilkan benda berbentuk silinder atau benda kerja yang simetris pada cetakan yang berputar. Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut tentang pengaruh variasi kecepatan putar cetakan terhadap kualitas pengecoran aluminium yang meliputi sifat mekanik (kekerasan) dan struktur mikro. Variasi kecepatan yang dipilih sebesar 150 rpm, 180 rpm dan 200 rpm. Pada pengamatan struktur mikro, bentuk butir yang dihasilkan pengecoran centrifugal secara umum berbentuk equiaxed dan columnar dengan orientasi kemiringan sesuai dengan arah putaran mesin. Dari hasil uji kekerasan Vickers, terlihat bahwa variasi putaran 200 rpm menunjukkan angka kekerasan yang lebih besar dibandingkan dengan variasi putaran lainnya [4].

Landasan Teori

Pengecoran adalah suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan bagian dengan bentuk yang mendekati bentuk geometri akhir produk jadi. Logam cair akan dituangkan atau ditekan ke dalam cetakan yang memiliki rongga sesuai dengan bentuk yang diinginkan setelah logam cair memenuhi rongga dan kembali ke bentuk padat, selanjutnya cetakan diangkat dan hasil cor diambil.

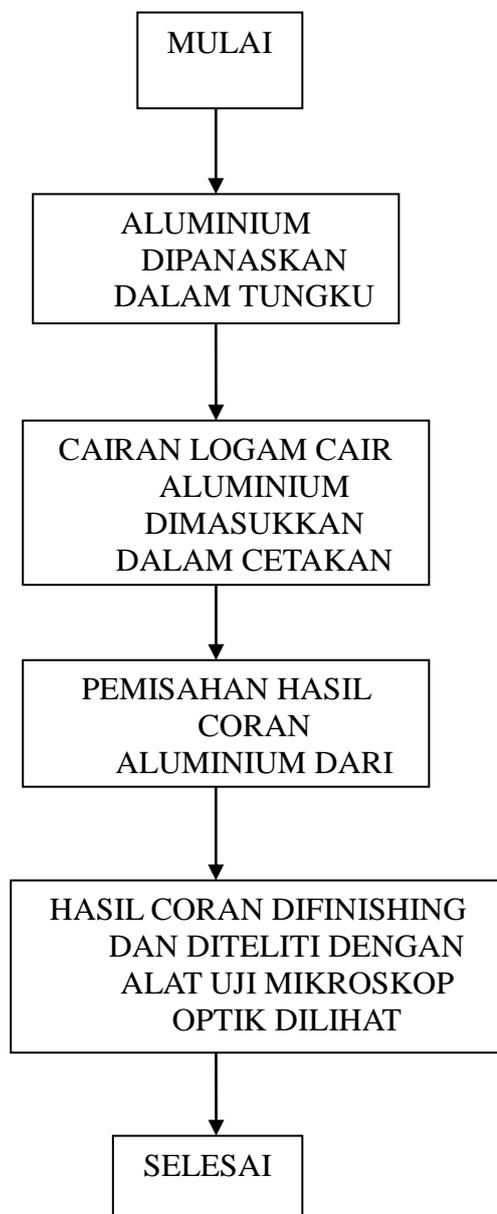
Hasil coran yang berkualitas menghasilkan pola yang berkualitas tinggi, baik dari segi konstruksi, dimensi, material pola, dan kelengkapan lainnya. Pola digunakan untuk memproduksi cetakan. Cairan logam tersebut membeku karena proses pendinginan setelah cairan membeku, cetakan dibongkar. Pasir cetak, inti, dan benda tuang dipisahkan, pasir cetak bekas masuk ke instalasi daur ulang, inti bekas dibuang, dan benda tuang diberikan ke bagian *finishing* untuk dibersihkan dari kotoran dan dilakukan pemotongan terhadap sistem saluran pada benda tersebut setelah *finishing* selesai apabila benda perlu perlakuan panas maka diproses di bagian perlakuan panas.

Material cetakan produk cor mempunyai sifat dan karakter sendiri, seperti: permeabilitas, kekuatan tekan, dan konduktivitas panas. Sifat-sifat ini sangat berpengaruh terhadap kualitas produk cor. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan bahan cetakan: logam, pasir, keramik, dan semen.

Metode Penelitian

Alat penelitian yang digunakan pada penelitian ini antara lain cetakan logam, alat uji mikroskop optik, dan alat uji struktur mikro. Bahan penelitian yang digunakan adalah lug asli paduan Zn dan Coran dari paduan Al.

Cara kerja penelitian ini adalah a) bahan coran Al dimasukkan dalam dapur pengecoran, b) logam cair bahan coran Al dituangkan dalam cetakan logam, c) cairan logam ditunggu sampai membeku, lalu diangkat dan dipisahkan dari cetakan, d) hasil coran diteliti menggunakan alat uji mikroskop optik, dan struktur mikro. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian struktur mikro menggunakan pembesaran 500 kali menggunakan mikroskop optik seperti gambar H dapat dilihat pada gambar F adalah foto struktur mikro coran lug paduan Aluminium dan gambar F adalah foto struktur mikro lug asli paduan Zn bahwa struktur butiran Zn lebih besar dibandingkan butiran coran lug paduan Al. Sesuai rumus Hull, D., dan Bacon, D.J., :

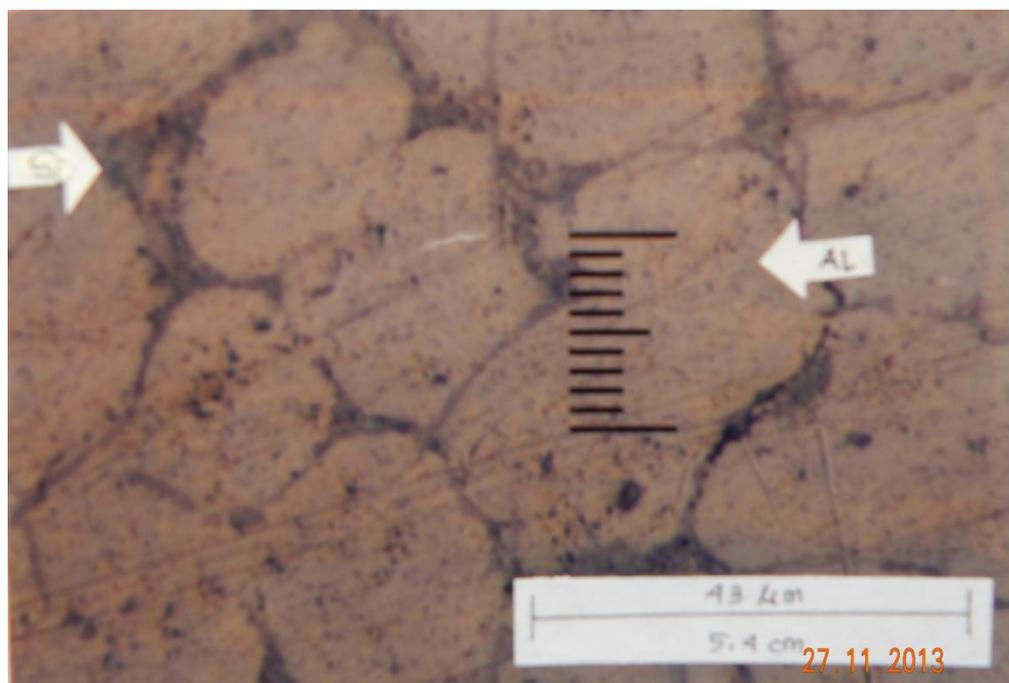
$$T_y = T_t + k \cdot D^{-1/2}$$

dengan :

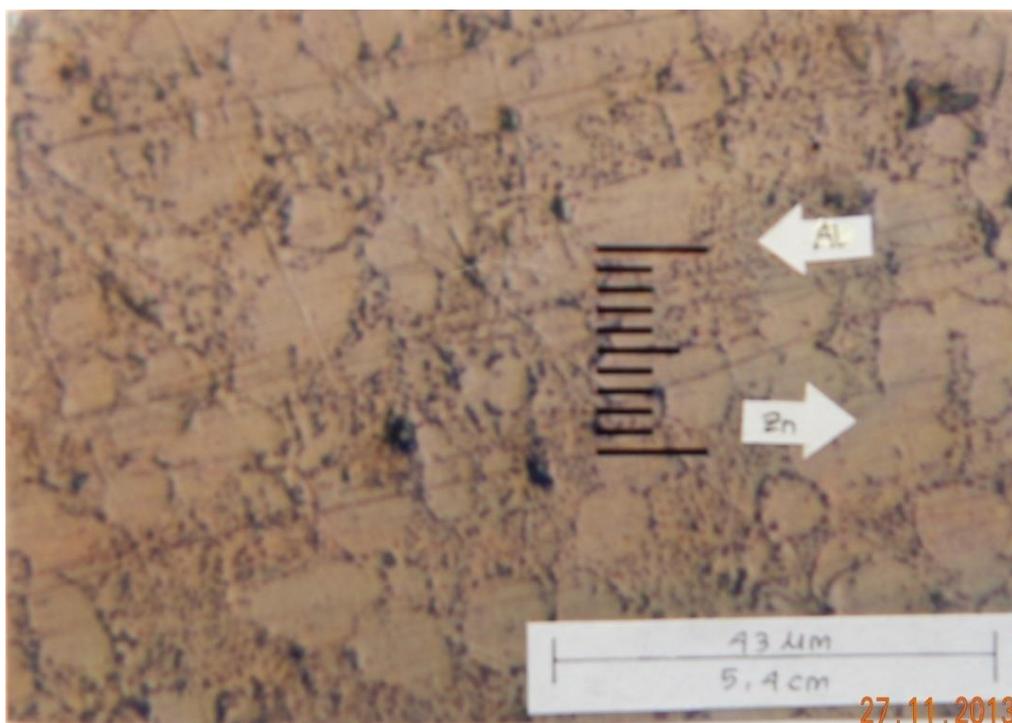
- T_y = Tegangan luluh (kg/mm^2)
 T_t = Tegangan gesekan (kg/mm^2)
 K = Parameter pengancing
 D = Diameter butir (mm)

Hasil pengujian struktur mikro pengecoran lug mengandung 99,9% Al menunjukkan pada paduan ini aluminium sangat dominan bahkan mendekati aluminium murni sehingga dalam gambar unsur silikon sangat kecil seperti pada gambar F. Hasil pengujian struktur mikro bahwa diameter butiran Zn lebih besar dibandingkan butiran Aluminium seperti pada gambar G.

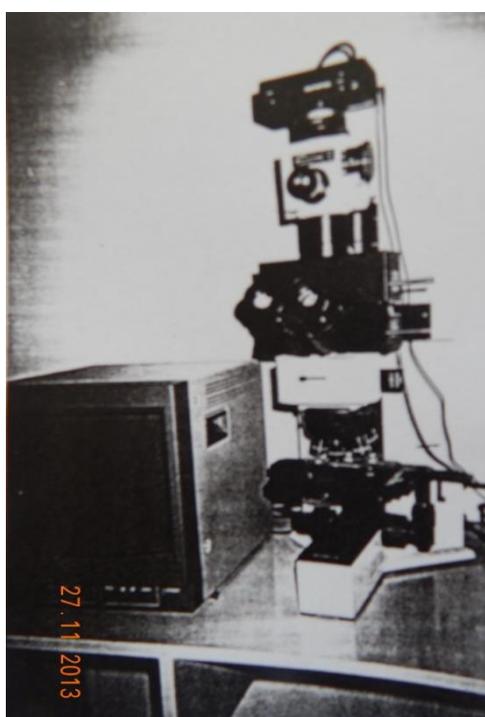
Semakin besar diameter butiran maka kekerasan material semakin rendah dan bersifat lunak. Semakin kecil diameter butiran maka kekerasan material semakin tinggi dan bersifat getas. Kekerasan coran lug paduan Al lebih tinggi dibanding lug asli paduan Zn hal ini disebabkan diameter butiran aluminium lebih kecil dibanding diameter butiran Zn.



Gambar F. Foto struktur mikro coran lug paduan Aluminium pembesaran 500 kali



Gambar G. Foto struktur mikro lug asli paduan Zn pembesaran 500 kali



Gambar H. Mikroskop optik

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil pengujian struktur mikro pengecoran lug mengandung 99,9% Al menunjukkan pada paduan ini aluminium sangat dominan bahkan mendekati aluminium murni sehingga dalam gambar unsur silikon sangat kecil.
2. Hasil pengujian struktur mikro bahwa diameter butiran Zn lebih besar dibandingkan butiran Aluminium.
3. Semakin besar diameter butiran maka kekerasan material semakin rendah dan bersifat lunak. Semakin kecil diameter butiran maka kekerasan material semakin tinggi dan bersifat getas. Kekerasan coran lug paduan Al lebih tinggi dibanding lug asli paduan Zn. Hal ini disebabkan diameter butiran aluminium lebih kecil dibandingkan diameter butiran Zn.

Daftar Pustaka

- [1] T. Surdia dan K. Chijiwa, *Teknik Pengecoran Logam*. Jakarta: PT Pradnya Paramita, 1991.
- [2] S. Raharjo, "Analisa pengaruh pengecoran ulang terhadap sifat mekanik paduan aluminium ADC 12", *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-11, Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 2011.
- [3] D. Prastiwi, "Hubungan jenis cetakan terhadap kualitas produk cor aluminium", *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI) & Thermofluid IV*, Universitas Gadjah Mada (UGM), 2012.
- [4] S. Tjitro, "Pengaruh kecepatan putar pada proses pengecoran aluminium centrifugal," *Jurnal Teknik Mesin*, Vol.6, No.1, April 2004, pp.1-7.
- [5] American Society for Material, *Casting, Metal Handbook 9th Edition*, Vol.15, USA, ASM International, 1998.