

**ANALISIS KEKERASAN PENGECORAN KUNINGAN DAN MAGNESIUM
DENGAN VARIASI MEDIA PENDINGIN**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh:

SAYYID HABIBULLAH

NPM: 216.0105.2062

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2021

Abstrak

Penelitian ini adalah untuk mengetahui kekerasan pengecoran kuningan dan magnesium dengan variasi media pendingin dan penambahan magnesium pada logam utama kuningan. Kuningan dan magnesium dilebur menggunakan tungku pengecoran logam pada temperature 950°C dan selanjutnya dituangkan ke cetakan logam lalu didinginkan di media pendingin air laut, air dan oli SAE40. Untuk mengetahui nilai kekerasan hasil pengecoran kuningan dengan magnesium menggunakan mesin uji kekerasan Rockwell hardness testing machine, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kekerasan tertinggi yaitu di media pendingin air laut sebesar 544,8 HRT dan pada penambahan Mg menunjukkan bahwa penambahan Mg 15% pada pengecoran kuningan menunjukkan kenaikan nilai kekerasan 558,8. Hal ini disebabkan karena penambahan unsur Mg pada kuningan menyebabkan struktur akan menjadi rata dan juga membentuk senyawa intermetalik yang dapat menyebabkan sifat mekanik meningkat.

Kata Kunci – Coran, Kekerasan, Kuningan, Magnesium, Media Pendingin



Abstract

This research is to find out. hardness of brass and magnesium casting with variations of cooling media and addition of magnesium to the main metal of brass. Brass and magnesium are melted using a metal casting furnace at a temperature of 950 0C and then poured. The metal mold is then cooled in seawater, water and SAE40 oil as a cooling medium. To determine the hardness value of brass casting with magnesium using the Rockwell hardness testing machine, the results of this study indicate that the highest hardness value is in the seawater cooling medium of 544.8 HRT and the addition of .Mg indicates that the addition of Mg is 15% in the casting. brass showed an increase in the hardness value of 558.8. This is because the addition of elemental Mg to brass causes the structure to become flat and also forms intermetallic compounds which can increase the mechanical properties.

Keywords – Casting, Hardness, Brass, Magnesium, Cooling Media

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang industri yang semakin pesat telah mempengaruhi pembuatan terobosan akan suatu paduan logam *non ferro*. Logam ini digunakan untuk bidang industri transportasi seperti mobil, kereta api, kapal dan pesawat terbang. Material yang digunakan sebagai material pembuatan mobil, kapal, kereta dan lainnya, karna hal itu material dituntut mempunyai kekuatan, kekerasan dan keuletan sebagai pemilihan bahan untuk pembuatan komponen mesin.

Logam dalam keadaan murni memiliki sifat yang lemah terhadap ketahanan, sehingga dengan ditambahkannya paduan lain maka kekuatan dan kekerasan dari suatu material akan lebih besar disbanding dalam keadaan murninya. Penambahan unsur paduan lain akan meningkatkan sifat-sifat mekanik pada suatu material tanpa mengurangi karakteristik material tersebut.

Penambahan unsur alumunium pada kuningan akan meningkatkan kekerasan di campuran kuningan (Cu-Zn), sehingga dengan demikian akan secara umum akan meningkatkan kekuatan bahan. Alumunium dicampurkan dalam kuningan dengan komposisi 1% dan 3% dalam pengecoran dan hasil dari uji mengakibatkan kuningan mengalami peningkatan kekerasan dari 91,152 VHN sampai 95,693 VHN (eko nugroho.2012).

Penambahan unsur Mn umumnya disertakan pada alumunium. Unsur ini memiliki kemampuan larut relative lebih baik dibandingkan dengan Fe. Meningkatkan kekuatan bahan serta ketahanannya terhadap korosi. Penambahan mangan (Mg) sebesar 0,5% dapat meningkatkan kekerasan 2.42% dari kekerasan 99,8% menjadi 102,22% (Suherman,fahrizal.2017).

Penambahan magnesium (Mg) akan meningkatkan kekuatan mekanik pada alumunium . Magnesium adalah unsur yang dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasan pada paduan *heat-treated* Al-Si dan umumnya digunakan pada paduan Al-Si kompleks yang mengandung Cu, Ni dan elemen lainnya yang

berfungsi sama. Selain meningkatkan kekuatan dan kekerasan, unsur magnesium meningkatkan ketahanan korosi paduannya. Dalam hasil uji kekerasan terdahulu bahwa terdapat kenaikan pada tiap-tiap penambahan magnesium (Mg) pada paduan Al-Si berbasis material piston. Angka kekerasan rata-rata terbesar terjadi pada penambahan magnesium (Mg) sebesar 15% yaitu sebesar $95,44 \text{ kg/mm}^3$, angka kekerasan terkecil terjadi pada penambahan magnesium 5% yaitu $74,73 \text{ kg/mm}^3$, tetapi nilai kekerasan ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan sebelum penambahan magnesium (Mg) (0%) yang hanya sebesar $65,41 \text{ kg/mm}^3$. Penambahan unsur magnesium pada paduan Al-Si berbasis material piston menyebabkan perubahan struktur mikro baik pada penambahan 0%, 5%, 10% dan 15%. Hal ini dapat dilihat semakin bertambahnya magnesium (Mg) struktur makin rata sehingga sifat mekaniknya tambah meningkat (Rusnoto, 2014).

Dari hal tersebut saya ingin padukan antara kuningan dengan magnesium untuk mencapai kekerasan dan kekuatan mekanik pada paduan cor kuningan. peran magnesium pada paduan berpengaruh dalam peningkatan kekerasan dan juga peningkatan kekuatan korosi, tetapi mengurangi sifat mampu cor sehingga jumlahnya harus dibatasi. Penentuan material yang tepat pada dasarnya merupakan kompromi antara berbagai sifat bahan yang dapat memenuhi syarat yang telah ditentukan. Salah satu logam *non ferrous* yang digunakan sebagai komponen-komponen mesin maupun kerajinan adalah kuningan. Kuningan merupakan logam dari campuran tembaga dan seng dengan lebih 50% tembaga dan seng sebagai logam paduan utama (surdia dan chijiwa, 1996). Sulit untuk mendapatkan kekuatan mekanik yang lebih baik pada pengecoran kuningan tanpa penambahan pada paduan cor kuningan. Maka dari itu perlu penambahan magnesium pada peleburan kuningan. Penambahan magnesium (Mg) akan meningkatkan kekuatan mekanik pada kuningan selama pemanasan terjadi. Hal ini menjadi sangat penting saat proses pendinginan dimana akan terjadi penyusutan volume paduan logam (kuningan) dan untuk memberikan kekerasan pada saat panas karena magnesium merupakan unsur yang dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasan pada paduan *heat-treated*.

Logam akan mengalami perubahan fasa selama proses pengecoran, baik perubahan fisis maupun mekanis yang disebabkan oleh proses pembekuan. Perubahan sifat ini dipengaruhi oleh media pendingin yang digunakan saat proses pendinginan. Media pendinginan yang digunakan yaitu air laut, air, dan oli. Menurut Taufikkurahman (2005), perlakuan panas dengan suhu 400°C dan media pendingin yang beragam juga akan mempengaruhi tingkat kekerasan paduan. Penambahan unsur magnesium pada paduan kuningan. Disini saya akan menambahkan magnesium yaitu 5%,10% dan 15% untuk memperoleh kekuatan dan kekerasan pada cor kuningan. Oleh karena itu pada analisis ini dirumuskan.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengecoran kuningan dengan magnesium dari awal pembuatan hingga menjadi bahan jadi?
2. Bagaimana pengaruh penambahan magnesium 5%,10% dan 15% terhadap kekerasan pengecoran kuningan?.
3. Bagaimana pengaruh variasi media pendingin air laut, air, dan oli terhadap kekerasan produk pengecoran kuningan dengan magnesium 5%, 10% dan 15% ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengurangi kompleksitas permasalahan serta menantukan arah analisis yang lebih baik maka ditentukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahan material dalam proses pengecoran adalah kuningan dan magnesium.
2. Penambahan magnesium sebesar 15% dari volume coran.
3. Pendingin menggunakan variasi media pendingin air laut, air, dan oli SAE 40.
4. Pengujian kekerasan menggunakan uji kekerasan Rockwell Hardness Testing Machine.

1.4 Tujuan

Bedasarkan dari rumusan masalah diatas, maka analisis ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Mengetahui proses cor kuningan dengan magnesium dari awal pembuatan hingga menjadi bahan jadi.
2. Mengetahui penambahan magnesium antara 5%,10% dan 15% terhadap kekerasan cor kuningan.
3. Mengetahui pengaruh variasi media pendingin air laut, air, dan oli terhadap kekerasan produk cor kuningan dengan magnesium.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil analisis ini adalah:

1. Memberikan gambaran pengetahuan tentang proses cor kuningan dengan magnesium dari awal pembuatan hingga menjadi bahan jadi
2. Memberikan informasi mengenai penambahan magnesium.
3. Memberikan informasi mengenai media variasi media pendingin yaitu air laut, air, dan oli untuk mengetahui media pendingin yang menghasilkan produk cor yang baik.
4. Menjadi bahan pertimbangan untuk diperhatikan dalam proses produksi, sehingga bisa memperoleh hasil coran kuningan dengan magnesium yang jauh lebih baik

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami isi keseluruhan dari penelitian ini maka sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB I :PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang dibuatnya penelitian, perumusan pokok masalah, batasan permasalahan, tujuan yang akan dicapai, manfaat yang dapat dihasilkan, dan metodologi yang digunakan serta sistematika dari penulisan skripsi ini.

BAB II :TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian, guna mendukung, melandasi dan memperkuat penelitian yang didapat dari buku, jurnal ilmiah, literatur serta penelitian terdahulu

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

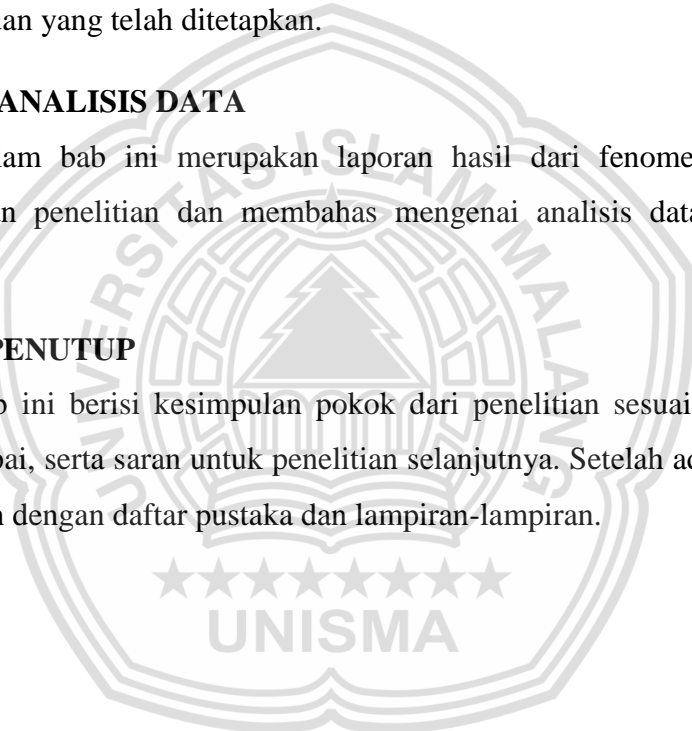
Bab ketiga membahas mengenai langkah-langkah sistematis yang ditempuh dalam mengerjakan penelitian ini. Hal ini bertujuan supaya dalam metode pengambilan data, pengumpulan data, diagram alur penelitian dan pengolahan data hasil dari eksperimen ini menjadi lebih terarah sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

BAB IV : ANALISIS DATA

Dalam bab ini merupakan laporan hasil dari fenomena-fenomena pelaksanaan penelitian dan membahas mengenai analisis data yang telah diperoleh.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan pokok dari penelitian sesuai tujuan yang ingin dicapai, serta saran untuk penelitian selanjutnya. Setelah adanya bab ini dilanjutkan dengan daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan penelitian analisis kekerasan pengecoran kuningan dan magnesium dengan variasi media pendingin. Maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil pengecoran kuningan dan penambahan magnesium sebesar 5%, 10% dan 15% nilai kekerasan tertinggi di dapat pada penambahan magnesium sebesar 15% dengan nilai kekerasan 558,8 HRT.
2. Hasil pengecoran kuningan dan penambahan magnesium sebesar 5%, 10% dan 15% dengan media air laut, air dan oli SAE 40 didapatkan nilai kekerasan yang tertinggi pada saat penambahan magnesium sebesar 15% media air laut dengan nilai kekerasan 544,8 HRT.
3. Ditinjau dari perhitungan manual analisa uji ANOVA (*Analysis Of Variance*) analisis yang didapat sebagai berikut :
 - a) H_0 ditolak karena ada perbedaan hasil pengecoran kuningan dengan variasi magnesium, ditolak pada $\alpha = 0,05$ ($5,55 > 4,26$).
 - b) H_0 ditolak karena ada perbedaan hasil pengecoran kuningan dengan variasi media pendingin, ditolak pada $\alpha = 0,005$ ($4,98 > 4,26$).
 - c) H_0 diterima karena tidak ada efek interaksi pada pengecoran kuningan dengan variasi magnesium dan media pendingin, dapat diterima pada $\alpha = 0,05$ ($-2,24 < 3,63$).

5.2 Saran

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan penelitian adalah :

1. Untuk melaksanakan penelitian selanjutnya diharapkan jangan ada rasa takut dengan data yang harus diperoleh dari hasil penelitian.
2. Pilihlah jenis material yang akan digunakan dalam penelitian sangatlah berpengaruh dalam sifat mekaniknya. Hendaknya sebelum memilih

material uji, penelitian mengetahui tentang spesifikasi, fungsi dan kegunaan material uji tersebut.

3. Mempersiapkan bahan dan alat-alat uji dengan baik, sehingga didapatkan suatu hasil yang memuaskan.
4. Janganlah buru-buru saat melakukan penelitian agar nantinya didapatkan hasil yang memuaskan serta bermanfaat untuk para peneliti selanjutnya.
5. Ada atau tidaknya pengaruh terhadap hasil pengujian berupa data apapun merupakan suatu data referensi bagi pelaksana pada penelitian berikutnya agar dapat mendukung bagi pengembangan teknologi manufaktur selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah R., Murdjani, Hendrawan A. 2014. *Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Struktur Mikro dan Kekerasan Pegas Daun dalam Proses Hardening*. Jurnal Poros Teknik, Vol. 6, 55-102
- Budi, Dimas Setia. 2018. *Analisis Hasil Pengecoran Kuningan Berupa Flange Menggunakan Cetakan Pasir dengan Variasi Media Pendingin Air Sumur, Air Laut, dan Oli SAE 20*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Dwiyanto. 2010. *Pengaruh Perbedaan Casting Modulus Coran terhadap Kekerasan serta Struktur Mikro Hasil Proses Pengecoran Cetakan Pasir Paduan Aluminium*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Harmanto, Sri. 2017. *Pengaruh Penambahan Magnesium terhadap Regangan dan Kekerasan pada Bahan ADC 12*. Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Semarang
- Hisbullah A., Sila N., dan Rediasa N. 2017. *Kerajinan Cor Kuningan di Desa Cindogo Kabupaten Bondowoso*. Jurnal Pendidikan Seni Rupa Undiksha, Vol. 7(2) 97-108
- Imawan, Dias. 2017. *Pengaruh Variasi Pendinginan pada Proses Quenching terhadap Nilai Kekerasan, Struktur Mikro dan Ketangguhan Hasil Pengecoran Aluminium Limbah Piston*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Tantawi, Moch. Amrullah Sayid. 2017. *Pengaruh Cetakan Pasir Silika dengan Zat Pengikat Bentonit pada Pengecoran Kuningan Terhadap Cacat Coran, Struktur Mikro, dan Kekerasan*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Negeri Semarang. Semarang
- Mizhar S., Surherman, dan Fauzi R. 2016. *Pengaruh Penambahan Magnesium terhadap Kekerasan, Kekuatan Impak dan Struktur Mikro pada Aluminium Paduan (Al-Si) dengan Metode Lost Foam Casting*. Jurnal Ilmiah Mekanik Teknik Mesin ITM, Vol.2 No.2 77-84
- Nugroho, Eko. 2017. *Pengaruh Unsur Aluminium dalam Kuningan terhadap Kekerasan, Kekuatan Tarik, dan Struktur Mikro*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Muh Metro
- Purwohandoyo, Dani Andrian. 2018. *Pengaruh Variasi Media Pendingin (Air Laut, Air Sumur, dan Oli SAE 40) terhadap Sifat Fisis dan Kekerasan Hasil Pengecoran Kuningan (CuZn) Menggunakan Cetakan Pasir CO₂*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Surakarta

Rahayu, Evi Juliati. 2018. *Pengaruh Komposisi Kuningan (CuZn) terhadap Kekuatan Impact, Kekerasan dan Struktur Mikro Hasil Pengecoran Aluminium (Al) dengan Menggunakan Tungku Listrik*. Fakultas Teknik Mesin. Universitas Negeri Semarang

Suherman dan Fahrizal. 2017. *Pengaruh Penambahan Mn terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro pada Paduan AL-10Si dengan Metode Lost Foam Casting*. Jurnal Momentum, Vol. 13 No. 1 21-26

