

ANALISA KEKUATAN CETAKAN PEWTER DENGAN MATERIAL ALUMINIUM

Rodiawan, S.T., M.Eng.Prac.

Staff Pengajar Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

Email : rodiawan@yahoo.com**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa banyak produk yang dihasilkan dengan menggunakan cetakan yang terbuat dari aluminium pada industri rumahan kerajinan pewter di Kota Madya Pangkalpinang Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penggunaan cetakan yang terbuat dari aluminium ini diharapkan dapat menghasilkan jumlah produk yang dapat memberikan jumlah ekonomis sehingga menguntungkan pengrajin. Penelitian ini mendeskripsikan proses pengecoran mulai dari mempersiapkan cetakan yang terbuat dari aluminium, mempersiapkan alat-alat dan bahan untuk mengecor logam pewter, dan melakukan proses pengecoran untuk menghasilkan sejumlah produk tanpa proses finishing. Cetakan pewter yang dilakukan pengecoran terdiri dari dua macam bentuk coran, dengan ukuran cetakan pertama adalah panjang 70 mm, lebar 70 mm tinggi 10 mm dan ukuran coran panjang 40 mm, lebar 40 mm dan tebal 3 mm. Sedangkan ukuran cetakan yang kedua adalah panjang 70 mm, lebar 70 mm tinggi 10 mm dan ukuran coran diameter 40 mm dan tebal 3 mm. Logam timah pewter dipanaskan antara suhu yang dapat mengalir antara 235 sampai dengan 315 °C, kemudian memanaskan cetakan dari aluminium dengan mencelupkannya selama 15 detik dan setelah itu barulah logam timah pewter yang sudah cair tersebut dituangkan kedalam cetakan. Setelah itu lakukan pendinginan dengan mencelupkan cetakan yang masih panas ke dalam air selama 5 detik. Setelah itu cetakan dapat dibuka. Proses pengecoran ini dilakukan berulang-ulang sampai mendapat jumlah maksimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan dari cetakan pertama 600 produk dan cetakan kedua 1000 produk.

Kata kunci: pewter, pengecoran, cetakan aluminium.**Abstract**

This research aims to find out how many products are produced by using an of aluminum moulding on pewter craft home industry in the Pangkalpinang Bangka Belitung province. The use of aluminum molds is expected to produce the amount of products that can provide the number of economically so advantageous craftsmen. This study describe casting process starts from preparing of aluminum molds, prepare tools and materials for casting pewter, and do the casting process to produce a number of products without the finishing process. Pewter mold testing consists of two , with the size of the first mould is a length of 70 mm, width 70 mm height 10 mm and a length of 40 mm size product, a width of 40 mm and a thickness of 3 mm. While the size of the second mold is a length of 70 mm, width 70 mm height 10 mm and 40 mm diameter sizes of products and 3 mm thick. Pewter is heated between the temperatures can flow between 235 up to 315°C, then heating the mold of aluminum with immersing for 15 seconds and only then will the pewter which is already liquid is poured into a mold. After that do the cooling by dipping the mold is still hot in water for 5 seconds. After that the mold can be opened. The casting process is repeated until it gets a maximum amount. The results showed that the product resulting from the first mould and the second mould of 600 products and 1000 products.

Keywords: pewter, casting, aluminum mold.

PENDAHULUAN

Pulau Bangka Belitung telah menghasilkan logam timah putih sejak ratusan tahun yang lalu. Pemanfaatan logam timah putih itu sendiri di pulau Bangka dan Belitung khususnya untuk kerajinan tangan baru dilakukan pada tahun 80-an. Produk kerajinan tangan tersebut dapat berupa souvenir seperti gantungan kunci, balok timah, pulau Bangka, pulau Belitung, logo institusi dan lain sebagainya. Logam timah tersebut di padukan dengan antimon dan tembaga yang disebut dengan *pewter*.

Sejalan dengan program pemerintah untuk menggalakkan pariwisata di Provinsi pulau Bangka dan Belitung, maka permintaan akan souvenir khas bangka belitung juga meningkat. Selain itu permintaan souvenir ini juga datang dari institusi-institusi baik dari pemerintah daerah maupun institusi pendidikan. Souvenir ini berupa plakat ataupun logo-logo institusi pendidikan.

Untuk mendapatkan souvenir dari logam pewter seperti bentuk plakat maupun logo seperti diatas dapat dihasilkan menggunakan cetakan dari bahan-bahan yang sering digunakan seperti *silicone rubber*, cetakan besi dan cetakan aluminium. Namun untuk hasil yang lebih rata, detail, lebih akurat dan tahan lama maka akan lebih baik menggunakan cetakan logam. Sedangkan logam yang mudah dibuat dapat menggunakan logam aluminium.

Untuk menghasilkan cetakan dari bahan logam aluminium dengan hasil yang baik dapat menggunakan CAD/CAM untuk mendisain produk dan menggunakan mesin CNC untuk proses pengerjaan cetakan. Kelebihan menggunakan teknologi ini, akan menghasilkan cetakan yang presisi, bentuk kontur rumit dapat dikerjakan, permukaan yang halus serta proses pengerjaan yang lebih cepat.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pertimbangan kepada pengrajin souvenir pewter untuk dapat memilih logam aluminium sebagai bahan cetakan berdasarkan jumlah produk yang dihasilkan serta resiko yang akan dihadapi.

TINJAUAN PUSTAKA

Logam Pewter

Pramono menyatakan dalam Pelatihan dasar Pewter, Pewter merupakan paduan timah putih (Sn), tembaga (Cu), dan antimon (Sb) dengan persentase berturut-turut 97%, 2% dan 5%. (Rahayu, 2013: 15). Cairan logam pewter dapat mengalir pada temperatur yang cukup rendah, yaitu antara 232 °C

sampai 316 °C (Garrigues, 2006, p.2). Logam pewter dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 4. Logam pewter <http://mentariimout.blogspot.co.id/2015/08/agen-poker-pewter-cenderamata-yang.html>

Aluminium

Aluminium merupakan logam dengan karakteristik berat jenis yang rendah (2,7 gram/cm³ jika dibandingkan dengan baja 7,9 gram/cm³), konduktifitas listik dan panasnya tinggi, tahan terhadap korosi pada suhu lingkungan. Sifat kebanyakan paduan aluminium adalah memiliki keuletan yang tinggi. Aluminium memiliki keterbatasan dalam penggunaannya karena titik lelehnya relatif rendah yaitu 660°C.

Kekuatan aluminium dapat ditingkatkan dengan pengerjaan dingin ataupun dengan paduan namun kedua proses tersebut dapat mengurangi ketahanan terhadap karatnya. Paduan utama unsur-unsur tersebut adalah adalah tembaga, manesium, silicon, mangan dan zink.

Aluminium di klasifikasikan *cast* dan *wrought*, dimana komposisi keduanya dinyatakan dengan empat angka yang menunjukkan paduan utama dan tingkat kemurniannya. Contohnya adalah 2024 dengan kandungan 4,4 % tembaga, 1,5% Magnesium dan 0,6 Mangan yang dapat diaplikasikan untuk struktur aircraft, rivet, roda truk dan ulir.

Tembaga

Tembaga merupakan logam yang mempunyai konduktifitas listik dan panas yang sangat baik, kekuatan dan kemampuan bentuk yang baik, ketahanan yang sangat baik terhadap korosi dan umumnya *nonmagnetic*. Logam tembaga juga dapat dipoles dan digosok hampir semua tekstur yang diinginkan dan mengkilat. Tembaga murni dapat digunakan untuk kawat dan kabel, kontak listrik ataupun kegunaan lainnya. Titik leleh tembaga 1085 °C.

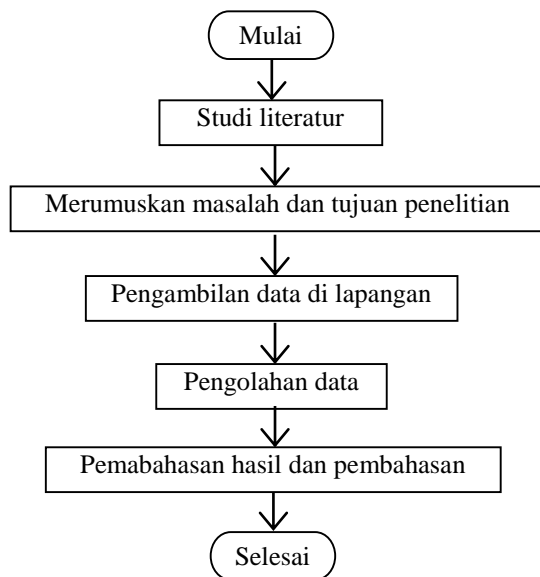
Antimon

Antimon adalah logam yang berwarna putih dan perak, bersifat getas, kristalnya padat dan konduktifitas listrik dan panasnya buruk. Nomor

atonya adalah 51 berat atom 122 dan densitasnya d a density of $6,697 \text{ kg/m}^3$ pada temperatur 26°C . Titik lelehnya 630°C dan mendidi pada suhu 1380°C .

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kekuatan cetakan yang terbuat dari aluminium untuk mencetak logam pewter. Penelitian ini bersifat kuantitatif sehingga akan diketahui jumlah produk yang dihasilkan dari cetakan tersebut. Alur penelitian dapat dijelaskan seperti dibawah ini:



HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat dan bahan yang digunakan untuk proses pengecoran

Bahan bakar

Bahan bakar yang digunakan menggunakan ELPIJI dengan tabung 12 kg, seperti ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. tabung gas elpiji.

Tempat peleburan logam pewter

Tempat yang digunakan untuk melebur logam pewter adalah kual/wajan baja dengan kapasitas satu kali peleburan 10 kg, seperti ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Kual/wajan baja.

Penuangan ke cetakan

Penuang logam cair ke cetakan, seperti gambar 4.



Gambar 4. Alat penuang logam cair ke cetakan

Cetakan

Cetakan adalah alat yang digunakan untuk membentuk logam pewter. Cetakan yang digunakan terdiri dari 2 buah cetakan. Cetakan pertama adalah bentuk pulau Belitung dan cetakan yang kedua adalah logo institusi pendidikan, seperti gambar 5 dan gambar 6.



Gambar 5. Cetakan bentuk pulau Belitung.



Gambar 6. Cetakan Logo institusi pendidikan.

Pendinginan

Proses pendinginan logam pewter cair pada cetakan adalah dengan menggunakan air.

Alat pembakar gas

Alat pembakar gas adalah tungku yang digunakan untuk membakar gas, seperti ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pembakar gas.

Logam pewter

Logam pewter adalah bahan yang akan dicetak pada kedua cetakan diatas, seperti pada gambar 1.

Proses pengecoran

- Selang gas harus sudah terpasang pada pembakar gas dan tabung gas elpiji.
- Kual/wajan baja yang sudah berisi logam pewter dipanaskan selama 1,5 jam sampai cair dan mencapai suhu antara 232 °C sampai 316 °C.
- Pemanasan cetakan dengan cara mencelupkannya pada logam pewter cair. Pemanasan cetakan pada logam pewter cair ini ada dua macam.
- Pemanasan untuk pertama kali pencetakan dilakukan selama 10 menit.
- Pemanasan untuk pencetakan selanjutnya dilakukan selama 5 menit.

- Penuangan logam pewter cair ke dalam cetakan sampai penuh, seperti gambar 8.



Gambar 8. Proses penuangan logam cari ke dalam cetakan.

- Pendinginan coran dengan cara menyirami atau mencelupkan ke dalam air.

Hasil coran

Pengecoran untuk cetakan pertama (pulau belitung) menghasilkan produk sebanyak 600 buah. Namun cetakan rusak pada permukaan sisi kiri. Kerusakan tersebut berupa ikut mencairnya cetakan dari aluminium tersebut. Ikut mencairnya permukaan cetakan tersebut terjadi karena perendaman cetakan terlalu lama. Normalnya perendaman tersebut hanya 5 detik saja, namun yang terjadi adalah perendaman tersebut selama lebih dari 15 detik, seperti pada gambar 9.



Permukaan cetakan yang ikut mencair

Gambar 9. Permukaan cetakan yang ikut mencair.

Hasil pengecoran cetakan kedua adalah 1000 buah. Jika kita lihat permukaan cetakan tidak terdapat kerusakan yang mengganggu proses

pencetakan selanjutnya, maka cetakan tersebut masih dapat digunakan, seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Cetakan yang masih dapat digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengecoran diatas, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Produk yang dapat dihasilkan dari cetakan bahan aluminium dapat menghasilkan lebih dari 1000 buah. Ini dapat dibuktikan dari cetakan kedua yang dapat menghasilkan produk 1000 buah dan cetakan tidak rusak sehingga dapat digunakan kembali.
2. Jumlah cetakan pertama (pulau belitung) adalah 600 buah, namun cetakan tidak dapat digunakan

lagi karena cetakan rusak pada permukaannya. Kerusakan ini dapat terjadi karena faktor teknis, yaitu terlalu lama pencelupan cetakan pada logam pewter cair. Kerusakan ini terjadi pada permukaan cetakan.

3. Untuk dapat menghemat waktu dan untuk menjaga agar cetakan tahan lama, maka perlu memperhatikan waktu pencelupan cetakan ke dalam logam cair yaitu 5 detik.
4. Penghematan bahan bakar gas, maka perlu diperhatikan suhu logam cair agar dijaga pada batas bawah yaitu 232 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Callister, Willam D., 2007, Materials And Engineering: An Introduction. New York: John Wiley & Sons Pte Ltd.
- [2] Polmear, I.J., 2000, Light Alloys Metallurgy of the Light Metals. Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.
- [3] Rahayu, Puji, 2013, Kerajinan Logam Timah "Pewter" Mentok Kabupaten Bangka Barat Provinsi Bangka Belitung.
- [4] Garrigues, 2006, pewterers guild introduction to basic pewter casting. [http://guillaume.garrigues.net/Pewterersguild/Introduction to Basic Pewter Casting.pdf](http://guillaume.garrigues.net/Pewterersguild/Introduction%20to%20Basic%20Pewter%20Casting.pdf)