



Pembuatan Bandul Pemberat Mata Pancing dengan Teknik Pengecoran Logam dari Bahan Timah Solder Menggunakan Cetakan Aluminium

The Production of Fishing Weight Pendants Using Metal Casting Techniques from Solder Tin Material with Aluminum Molds

M. Angga Prayoga^{1*}, Jon Lihardo Purba¹, Dwi Fawzi Syahputra¹, Tino Hermanto¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Medan Area, Medan Estate, Sumatera Utara, 20223, Indonesia

*Corresponding author: anggaprayogaa09@gmail.com

Diterima: 13-07-2024

Disetujui: 13-08-2024

Dipublikasikan: 31-08-2024

IRAJTMA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



Abstrak

Pembuatan bandul pemberat mata pancing dengan proses pengecoran logam yaitu dengan menuangkan logam cair ke dalam cetakan, untuk menghasilkan bentuk akhir dari pembuatan produk sesuai dengan yang kita inginkan. Tujuan dari kegiatan pengecoran logam adalah untuk memproduksi bandul pemberat mata pancing dengan menggunakan cetakan aluminium permanent, dan mengetahui cacat-cacat pada hasil pengecoran. Metode yang digunakan adalah metode sederhana, sebagai bahan yang di gunakan yaitu Kompur portable, Gas kaleng portable, Tungku peleburan kaleng ,Timah solder ,Cetakan aluminium, Kawat. Dari penelitian tersebut diperoleh hasil pengecoran yang memiliki beberapa cacat pada akhir proses pengecoran, yaitu cacat yang terjadi adalah cacat pergeseran cetakan (cacat deformasi), dan cacat lubang-lubang (cacat porositas). Melalui pelaksanaan penelitian kegiatan pengecoran logam dengan alat sederhana didapat kesimpulan, bahwa hasil yang didapat dari proses pengecoran logam menggunakan cetakan aluminium kurang baik karena terdapat banyak cacat pada hasil coran.

Kata Kunci: Bandul pemberat, Cetakan aluminium, Pengecoran Logam, Timah solder.

Abstract

Making fishing rod weight pendulums using a metal casting process, namely by pouring molten metal into a mold, to produce the final shape of the product according to what we want. The aim of metal casting activities is to produce fishing rod weight pendulums using permanent aluminum molds, and identify defects in the casting results. The method used is a simple method, the materials used are portable stoves, portable gas cans, can melting furnaces, solder tin, aluminum molds, wire. From this research, it was obtained that casting results had several defects at the end of the casting process, namely the defects that occurred were mold shift defects (deformation defects), and hole defects (porosity defects). Through carrying out research on metal casting activities using simple tools, it was concluded that the results obtained from the metal casting process using aluminum molds were not good because there were many defects in the castings.

Keywords: Weight pendulum, Aluminum mold, Metal casting, Soldering tin.

1. Pendahuluan

Peroses peengecoran logam adalah suatu proses penuangan logam cair ke dalam wadah cetakan (Suprpto, 2017), kemudian dibiarkan membeku di dalam cetakan tersebut, dan kemudian dikeluarkan atau di pecah-pecah untuk melihat hasil produk dari cetakan. Dalam proses pengecoran logam terdiri dari beberapa tahapan-tahapan yang sangat penting,

tahapan tersebut tidak dapat di hilangkan atau di lewati salah satunya mold (cetakan) karena selain berfungsi sebagai pembentuk pola mold juga dapat mempengaruhi kesempurnaan hasil dari pengecoran logam (Dieter, G. E., 1987). Dengan adanya cetakan dan pola, maka produk yang di inginkan dapat di produksi secara masal dan tidak terlalu memakan banyak waktu pada saat proses produksi berlangsung.

Timah adalah unsur kimia dengan lambang Pb dan nomor atom 82. Unsur ini merupakan logam berat dengan masa jenis yang lebih tinggi dari pada banyak bahan yang ditemui sehari-hari (Faisalhariyanto dkk.,2018). Timah memiliki sifat lunak, mudah ditempa, dan bertitik leleh rendah. Timah banyak digunakan diantaranya untuk pelapis kaleng baja yang digunakan sebagai wadah makanan, logam yang digunakan sebagai bantalan, dan untuk peralatan pancing karena timah tahan terhadap korosi (Faisalhariyanto dkk., 2018). Timah merupakan salah satu material logam yang mempunyai titik lebur yang rendah (232°C), namun titik uap yang tinggi (2.602°C) (Aryanto,dkk.,2021). Suhu dalam pencairan timah sangat berpengaruh pada hasil pengecoran, yaitu semakin besar suhu yang digunakan, semakin baik hasil coran yang di peroleh (Gultom, S., Ramadhan, A., & Mawardi, M. (2022).

Proses Pengecoran ini umumnya digunakan untuk pembuatan bagian mesin dan berbagai bentuk lain berupa bentuk sesuai yang di inginkan oleh para pengrajin dan para industri. Pengecoran digunakan untuk membentuk logam dalam kondisi panas sesuai dengan bentuk cetakan yang telah dibuat. Industri pengecoran logam adalah salah satu usaha yang mempunyai peranan penting pada struktur perekonomian nasional, terutama dalam menunjang industri penghasil produk bandul mata pancing yang dipergunakan oleh para pemancing dan bagi nelayan untuk pemberat penyaringan/jala, untuk mempermudah nelayan menangkap ikan di bawah laut. Teknik pengecoran logam adalah salah satu teknik pengerjaan yang dapat menghasilkan benda-benda cor yang memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi. Adapun model cetakan pengecoran yang di pakai adalah *permanent molds* yang mana terbuat dari logam yang tahan terhadap temperature tinggi. Seperti namanya, cetakan ini digunakan berulang-ulang dan dirancang sedemikian rupa sehingga hasil cetakan dapat digunakan dengan mudah. Pengembangan teknologi pengecoran sebagai salah satu bentuk teknik fabrikasi logam, sangat diperlukan untuk menghasil-kan produk coran dengan karakteristik tertentu yaitu sifat-sifat mekanik dan fisik yang tinggi, kandungan cacat-cacat pada produk cor yang sangat rendah, penampakan produk cor yang baik, kehalusan benda permukaan benda cor, ketepatan ukuran benda cor, laju produksi yang tinggi dan biaya produksi yang rendah. (Tatang T, dkk, 2005).

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat bandul pemberat mata pancing menggunakan cetakan aluminium, Serta mengetahui cacat yang terjadi pada hasil pengecoran, dan Mengetahui kekurangan dan kelebihan menggunakan cetakan aluminium pada hasil coran.

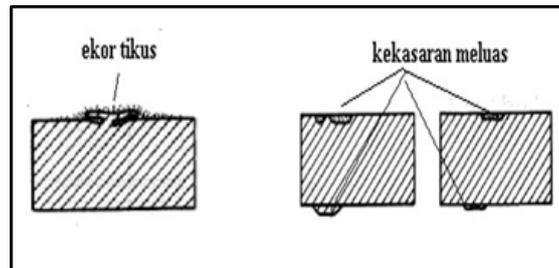
2. Macam-macam Cacat Coran

Komisi pengecoran internasional telah membuat penggolongan cacat-cacat coran yaitu :

- 1). Ekor tikus tak menentu atau kekasaran yang meluas

Cacat ekor tikus merupakan cacat dibagian luar yang dapat dilihat dengan mata. Bentuk cacat ini mirip seperti ekor tikus, yang diakibatkan dari pasir permukaan cetakan yang mengembang dan logam masuk kepermukaan tersebut. Kekasaran yang meluas merupakan

cacat pada permukaan yang diakibatkan oleh pasir cetak yang tererosi. Bentuk cacat ekor tikus dan kekasaran yang meluas dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Cacat ekor tikus kekasaran meluas (Surdia, 1996)

2). Cacat lubang-lubang

Cacat lubang-lubang memiliki bentuk dan akibat yang beragam. Bentuk cacat lubang-lubang dapat dibedakan menjadi Rongga udara, Lubang jarum, Rongga gas oleh cil, Penyusutan dalam, Penyusutan luar dan Rongga penyusutan Bentuk. Penyebab dan pencegahan cacat lubang- lubang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Cacat lubang-lubang penyebab dan pencegahan (Surdia, 1996)

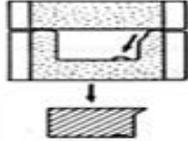
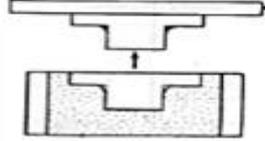
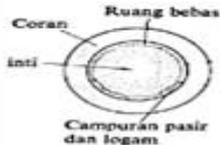
| Bentuk cacat lubang | Penyebab | Pencegahan |
|------------------------|--|---|
| <p>a. Rongga udara</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Logam cair teroksidasi • Saluran cerat dan ladell tidak cukup kering • Temperatur penuangan terlalu rendah • Penuangan terlalu lambat • Cetakan kurang kering • Permeabilitas pasir cetak kurang sempurna • Terlalu banyak yang keluar dari cetakan • Lubang angin kurang memadai • Tekanan di atas terlalu rendah | <ul style="list-style-type: none"> • Diusahakan pada saat pencairan alas kokas dijaga agar logam tidak berada di daerah oksidasi. • Temperature tuang logam sebelum penuangan, dipastikan sudah sesuai dan penuangan dengan cepat. • Pembuatan cetakan yang teliti baik permeabilitas, pemadatan yang cukup, lubang angin yang cukup • Diusahakan tekanan di atas dibuat tinggi |
| <p>b. Lubang jarum</p> | | |

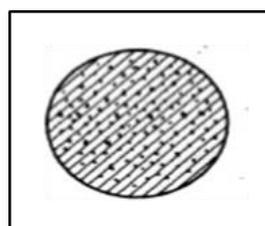
3). Cacat Permukaan Kasar

Cacat permukaan kasar menghasilkan coran yang permukaannya kasar. Cacat ini dikarenakan oleh beberapa factor seperti: cetakan rontok, kup terdorong ke atas, pelekat,

penyinteran dan penetrasi logam. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat permukaan kasar dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat permukaan kasar (Surdia, 1996)

| Bentuk cacat permukaan kasar | Penyebab | Pencegahan |
|---|--|---|
| <p>a. Cetakan runtuk</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Bagian cetakan yang lemah runtuh • Cetakan runtuh saat penarikan pola • Kemiringan pola tidak cukup • Cetakan kurang padat • Kekuatan pasir cetak kurang | <ul style="list-style-type: none"> • Cermat dan teliti saat pembuatan cetakan |
| <p>b. Kup terdorong ke atas</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Bagian yang cembung dari cetakan runtuk dan pecahan pasir jatuh dalam cetakan | <ul style="list-style-type: none"> • Kedua permukaan pisah harus rata dan betul-betul rapat • Pemeriksaan bagian dalam cetakan sebelum penuangan |
| <p>c. Pelekat</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Pasir melekat pada pola • Pasir panas, kadar air dan lempung yang kurang • Pemadatan cetakan yang tidak memadai • Bubuk pemisah yang tidak baik • Kemiringan pola tidak cukup • Getaran yang kurang saat penarikan pola • Cetakan tidak diperbaiki saat pasir cetak melekat pada pola saat ditarik | <ul style="list-style-type: none"> • Pasir harus cukup dingin • Pola logam harus dipanaskan mula • Menggunakan pasir yang kekuatannya cukup • Menggunakan bubuk pemisah yang baik • Kemiringan pola harus sesuai • Menarik pola dengan getaran yang cukup. • Memperbaiki cetakan yang tidak sempurna |
| <p>d. Penyinteran</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Logam cair memiliki tegangan permukaan yang kecil • Logam cair memiliki tekanan static dan dinamik yang berlebihan • Temperatur tuang yang terlalu tinggi • Pasir terlalu kasar • Pemadatan pasir kurang • Bahan pengikat terlalu banyak • Tahanan panas pasir kurang | <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pasir yang tahanan panasnya tinggi • Oksida besi harus dicampur baik ke dalam pasir • Pemadatan pasir harus cukup • Menggunakan distribusi kekasaran pasir yang sesuai. |
| <p>e. Penetrasi logam</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Logam cair memiliki tekanan static dan dinamik yang berlebihan • Pemadatan pasir kurang • Tahanan panas pasir kurang | <ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan pasir yang tahanan panasnya tinggi • Pemadatan pasir harus cukup • Memperhitungkan tumbukan aliran logam. |

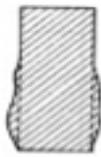
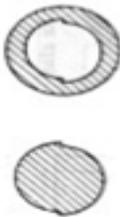
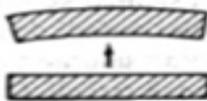


Gambar 2. Cacat permukaan kasar (Surdia, 1996)

4). Deformasi

Cacat deformasi dikarenakan perubahan bentuk coran selama pembekuan akibat gaya yang timbul selama penuangan dan pembekuan. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat deformasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Bentuk, penyebab dan pencegahan cacat deformasi (Surdia, 1996)

| Bentuk cacat permukaan kasar | Penyebab | Pencegahan |
|--|--|--|
| <p>a. Membengkak</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan tekan pasir cetak kurang • Pemasatan pasir cetak tidak seragam | <ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kekuatan tekan pasir cetak • Pemasatan pasir cetak dibuat seragam |
| <p>b. Pergeseran</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Pergeseran titik tengah pola • Pergeseran pena dan kotak inti • Pergeseran titik tengah cetakan • Pergeseran setelah pemasangan cetakan | <ul style="list-style-type: none"> • Cermat dan teliti pada saat pembuatan cetakan • Cermat dan teliti pada saat pemasangan inti. • Cermat pada saat pemasangan kup dan drag. |
| <p>c. Perpindahan inti</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Inti terapung • Penahan inti tidak kuat | <ul style="list-style-type: none"> • Telapak inti diperkuat • Menggunakan penyangga pada pemasangan inti |
| <p>d. Pelenturan</p>  | <ul style="list-style-type: none"> • Perbedaan tegangan selama pendinginan dan penyusutan | <ul style="list-style-type: none"> • Memperhitungkan bentuk coran dengan cermat |

2. Metode

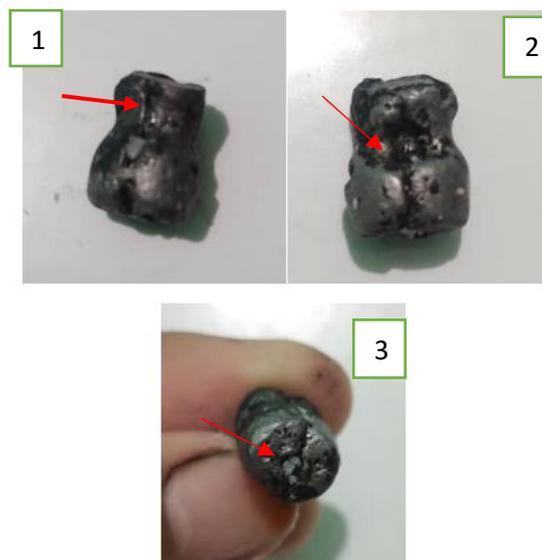
Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan percobaan pada pembuatan benda kerja berupa bandul pemberat mata pancing dengan menggunakan timah solder yang dilebur dan dicetak pada cetakan aluminium serta diteliti cacat coran pada hasil percobaan tersebut. Alur proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 3. Dari diagram alir diatas dapat di artikan bahwa untuk proses yang pertama adalah mempersiapkan sumber dan data berupa buku dan jurnal/ referensi, dan yang selanjutnya adalah mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat proses pengecoran logam Adapun bahan yang di gunakan untuk peleburan timah solder yaitu : Kompor portable, Gas kaleng portable, Tungku peleburan kaleng, Timah solder. Dan adapun cetakan yang dipergunakan adalah cetakan permanent berbahan aluminium dan kawat sebagai pengikat, dan langkah selanjutnya adalah pada saat peleburan yaitu proses penuangkan ke dalam cetakan (mold), lalu menunggu proses pembekuan dari hasil penuangan ke cetakan. Dan langkah terakhir adalah proses analisis cacat pada produk dan menarik kesimpulan terhadap produk jadi.



Gambar 3. Diagram alir proses pengecoran logam

3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil proses pengecoran logam didapat hasil yang kurang menarik karena terdapat banyak cacat pada hasil produk yang telah selesai proses pengecoran.



Gambar 4. Produk hasil dari pengecoran logam menggunakan timah solder

Pada proses pengecoran tersebut terdapat beberapa cacat pada hasil pengecoran, dapat dilihat dari gambar di atas. Adapun cacat pada saat proses pengecoran yaitu:

1. Pada Gambar 4 nomor 1 dapat dikategorikan sebagai cacat deformasi atau cacat pergeseran cetakan dikarenakan logam cair sudah membeku pada saat mengisi rongga cetakan. Dan bisa dilihat pada Tabel 3 cacat deformasi bagian b.
2. Pada Gambar 4 nomor 2 dapat dikategorikan sebagai cacat lubang jarum, Cacat lubang jarum bisa dilihat dari Tabel 1 gambar yang b yaitu cacat lubang jarum, penyebab Cacat lubang-lubang adalah cetakan yang tidak kering atau masih basah.
3. Pada Gambar 4 nomor 3 dapat dikategorikan sebagai, cacat permukaan kasar terjadi karena masuknya kerak atau bahan bukan logam ke dalam cairan logam akibat reaksi kimia selama peleburan, penuangan atau pembekuan.

Adapun cetakan yang digunakan pada saat proses pengecoran pembuatan bandul pemberat mata pancing adalah cetakan permanen berbahan aluminium.



Gambar 5. Cetakan bandul pemberat

Cetakan bandul pemberat mata pancing berbahan Aluminium juga terlihat sangat sulit untuk digunakan, karena cetakan aluminium tersebut lengket pada objek benda jadi yang akan dicetak menggunakan timah solder. Cetakan pada pembuatan bandul pemberat mata pancing yang terbuat dari aluminium pada Gambar 3.2, mampu menahan lelehan timah solder dengan baik, karena titik leleh aluminium di atas titik leleh timah solder. Oleh karena itu, cetakan dapat digunakan berulang kali tanpa mengubah sifat fisiknya. Namun sebelumnya permukaan cetakan sudah dilumasi menggunakan oli akan tetapi hasilnya juga masih kurang baik terhadap produk dan pada cetakan, pada saat pelepasan produk dari cetakan juga hasilnya sangat lengket mengakibatkan rusak pada produk. Alangkah baiknya jika menggunakan cetakan dari bahan besi karena bahannya yang tidak mudah lengket dan aman jika dipakai untuk digunakan berulang-ulang.

4. Kesimpulan

Dari hasil proses pembuatan bandul pemberat mata pancing menggunakan cetakan aluminium dengan menggunakan media cetakan sederhana pada saat proses pengecoran logam memiliki beberapa cacat antara lain cacat permukaan yang kasar, cacat lubang-lubang, dan cacat pergeseran cetakan. Proses pengecoran pembuatan bandul pemberat mata pancing menggunakan cetakan aluminium ini dinilai kurang baik, karena pada saat proses pengecoran, cetakan aluminium sulit untuk di lepas dan menyebabkan banyak cacat pada hasil pengecoran. Kelebihan dari media cetakan aluminium adalah dapat digunakan berulang-ulang kali. namun Kekurangan dari media cetakan aluminium ini adalah pada saat penuangan logam cair dan membeku media cetakan aluminium ini sangat sulit untuk dilepaskan atau lengket. dan akan menyebabkan banyak cacat pada hasil pengecoran.

Daftar Pustaka

- Aryanto, D., W. B. Widayatno, dan A. S. Wismogroho. 2021. "Karakterisasi Serbuk Timah Dari Sistem Atomisasi Gas Argon Panas–Sub Sistem Gas Alir Tabung Gas." *Jurnal Rekayasa Mesin*.
- Dieter, G. E. 1987. *Metalurgi Mekanik: Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Firdaus, F. 2002. "Analisis Parameter Proses Pengecoran Squeeze Terhadap Cacat Porositas Produk Flens Motor Sungai." *Jurnal Teknik Mesin* 4(1): 6-12.
- Khafiddin, A. 2014. "Analisis Hasil Pengecoran Logam AL-SI Menggunakan Lumpur Lapindo Sebagai Pengikat Pasir Cetak." Disertasi doctoral, Universitas Negeri Malang.
- Marojahan Hutasoit, Alex, Tino Hermanto, dan Ryan Fahrul Sinurat. 2024. "Perancangan Mesin Peniris Minyak Bawang Goreng Otomatis". *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 3 (1):38-46. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v3i1.103>.
- Soemowidagdo, Arianto Leman. 2016. *Bahan pada Pengecoran Logam*. Bahan Ajar, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Pendidik.
- Suprpto, W. 2017. *Teknik Pengecoran Logam*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Suprpto, Wahyono. 2017. *Teknologi Pengecoran Logam*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Surdia, Tata, dan Kenji Chijiiwa. 1996. *Teknik Pengecoran Logam*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Tatang, T., Rosalina, dan Hafid. 2005. "Analisis Cacat Coran pada Produk Fly Wheel Hasil Proses Pengecoran Menggunakan Cetakan Pasir." *Metal Indonesia*.