

Pengaruh Jumlah Lubang Pendingin, Temperatur Pemanasan Dan Lebar Diameter Cetakan Terhadap Cacat Scratch Pada Cetakan Aluminium

Rachmat Firdaus¹⁾, Ali Akbar²⁾, Achmad Irfan Yulianto³⁾, Mulyadi⁴⁾
^{1,2,3,4)} Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

E-mail: ¹⁾firdausr@umsida.ac.id, ²⁾aliakbar@umsida.ac.id, ³⁾achmadirfan@gmail.com,
⁴⁾mulyadi@umsida.ac.id

Abstrak

Alumunium dan Metal merupakan bahan material yang umum digunakan pada industry cetakan dan juga manufaktur sparepart mobil karena sifat materialnya yang padat dan keras. Produk berbahan aluminium sering memiliki masalah dalam proses produksinya yang bisa menimbulkan hal fatal yang lebih besar seperti udara yang terjebak dalam hasil cetakan alumunium, hasil cetakan memiliki ketebalan yang abnormal, dan juga adanya goresan non prediktif pada cetakan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang teknik analisa penggunaan cetakan yang baik agar tidak menimbulkan kegagalan cetakan. Penelitian ini di laksanakan secara eksperimen dengan tiga variable yaitu lebar gap, temperature dan jumlah pendinginan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan Gap yang kecil dengan jumlah lubang pendinginan yang sedikit timbul scratch atas dan bawah dengan temperatur yang paling rendah 670oC sampai temperature yang tinggi 750oC. Seiring dengan peningkatan lebar gap dan jumlah lubang pendinginan maka didapatkan pengurangan scrath. Dengan lebar gap space yang besar 0,3 mm maka scrath hilang meskipun jumlah lubang pendinginan yang sedikit maupun banyak dan temperature rendah sampai tinggi.

Kata Kunci: alumunium , cetakan, goresan, scratch, suhu

Abstract

Aluminum and metal are materials that are commonly used in the molding industry and also in car spare parts manufacturing because of their dense and hard material properties. Products made from aluminum often have problems in the production process which can cause greater fatalities such as air being trapped in the aluminum mold, the mold having an abnormal thickness, and also non-predictive scratches on the mold. Therefore, research is needed on the analysis technique of using a good mold so as not to cause mold failure. The results of this study showed a small gap with a small number of lighting holes that emerged scratch up and down with a lowest temperature of 670oC to a high temperature of 750oC. As the gap width and the number of coolingholes increased, a reduction in scrath was achieved. With a large gap space width of 0.3 mm, scrathe disappeared despite the small or large number of refrigerating holes and low to high temperatures.

Keywords: alumunium,mold , scratch, temperature

1. PENDAHULUAN

Pengecoran logam merupakan salah satu ilmu pengetahuan tertua yang dipelajari oleh umat manusia dalam industri manufaktur. Ilmu pengecoran logam terus berkembang dengan pesat dalam dunia industri. Berbagai macam metode pengecoran telah ditemukan dan disempurnakan. Namun dalam perkembangannya pengecoran logam mengalami inovasi pada prosesnya yang dulu hanya dituang dan didinginkan atau dengan perbedaan komposisi material yang digunakan saat ini sudah berkembang pada system yang terbaru yaitu dengan menggunakan vacuum technology. Dengan bertambahnya perkembangan dan inovasi pada cetakan maka muncul pula masalah - masalah yang terjadi pada proses cetakan tersebut. Seperti kasus munculnya goresan pada cetakan yang membuat barang jadi yang dihasilkan cetakan mengalami abnormal dan bisa berakibat fatal. Beberapa penelitian yang dilakukan mengkaji bahwa ada beberapa hal yang mempengaruhi munculnya goresan tersebut.

Dari beberapa referensi yang telah dibaca dari kesimpulannya adalah telah dilakukan simulasi laju aliran fluida plastik pada produk yang didapatkan hasil bahwa diameter runner 4 mm dengan jenis runner system line dan jumlah gate 6 memiliki karakteristik hasil yang paling optimal dengan fill time 6,691 detik dan quality prediction 70,4 % telah dirancang moldbase untuk salah satu part produk yang menggunakan feeding system paling optimal dengan jenis three plate mold. Perancangan moldbase mengacu pada katalog moldbase LKM dengan tipe 4545.(Aditya Adi Nugroho.2021. Optimasi Dan Modelling Produk Baskom Multifungsi Beserta Perancangan Molding.2021).

Terdapat pula masalah pada suhu pendinginan cetakan yang berpengaruh juga terhadap kualitas produk yang dihasilkan dan didapatkan hasil bahwa Dari hasil pengujian dan analisa serta pembahasan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pendinginan pada proses injection molding sangat berpengaruh terhadap shrinkage produk. Pada produk pengujian injection molding dengan pendingin shrinkage lebih kecil disbanding pengujian injection molding tanpa pendingin. Pengukuran pada produk injection molding shrinkage rata-rata pengujian dengan pendingin pada sumbu X = 1,224 %, pada sumbu Y = 1,857 %, pada sumbu Z = 1,83 %, dan pada jari-jari $r = 0,825$ %. Shrinkage rata-rata pengujian tanpa

pendingin pada sumbu X = 1,591 %, pada sumbu Y = 2,32 %, pada sumbu Z = 2,369 %, dan pada jari-jari r = 1,267 %. (Alfan Amri.2009. Pengaruh Pendinginan Dalam Proses Injection Molding Pembuatan Acetabular Cup Pada Sambungan Hip.2009).

Selain itu masalah celah antar cetakan juga mempengaruhi pada hasil output yang kurang bagus dan hasil dari penelitian tersebut adalah Berdasarkan hasil uji tekan aluminium penyebab terjadinya kerut pada dinding tutup mangkok dengan ketebalan 0,5 mm lebih banyak kerutan dan lipatan dibandingkan dengan ketebalan 0,6 mm, sehingga dapat disimpulkan maka semakin besar jarak celah antara specimen dengan dinding cetakan maka kerutan yang akan terjadi pada mangkok akan semakin besar, begitu juga sebaliknya, semakin kecil jarak celah antara specimen dengan dinding cetakan maka kerutan yang akan terjadi pada mangkok semakin kecil. Dan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka mendapatkan hasil dan perubahan pada ketebalan dinding tutup mangkok yang di akibatkan tekanan dan cetakan memiliki celah yang semakin berbeda akibat ketebalan spesimen yang besar. Pada cetakan jantan dan betina semakin tebal spesimen maka celah cetakan akan mengecil serta tekanan yang di berikan terhadap spesimen akan semakin besar dan sebaliknya.(Habibullah Manulang.2021. Analisis Gaya Tekan Mesin Pembentukan Logam Pada Pembuatan Tutup Mangkuk Dengan Bahan Aluminium Menggunakan Instrumen Load Cell.2021). Dari latar belakang maka dilakukan bagaimana pengaruh jumlah lubang pendinginan, suhu pemanasan, lebar celah pertemuan cetakan atas dan bawah terhadap scratch pada cetakan aluminium. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan parameter-parameter seperti temperature, jumlah pendinginan dan lebar gap yang menghasilkan produk besar scratch.

2. METODE PENELITIAN

a. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Mold Production Workshop dan Diecast Production Aluminium PT. CMW (Divisi Aluminium dan Rangka Baja Produsen Pabrikan Otomotif) pada 1 september sampai dengan 15 Oktober tahun 2023.

b. Pengambilan Data

Pada tahapan ini ada beberapa tahap, sebagai berikut :

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pengambilan data pada pencarian suhu pemanasan cetakan, jumlah lubang pendinginan, dan lebar celah antara cetakan atas dan cetakan bawah.
- 2) Melakukan pencatatan hasil pemeriksaan visual terhadap scracth yang timbul pada cetakan dengan spesifikasi cetakan pada suhu pemanasan cetakan 650oC dengan lubang pendinginan 10 buah dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah sebesar 0.05mm.
- 3) Melakukan perubahan desain bentuk cetakan dengan jumlah lubang pendinginan 8 buah dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah sebesar 0.1mm.
- 4) Melakukan pencatatan hasil pemerksaan visual terhadap scracth yang timbul pada cetakan dengan spesifikasi cetakan pada suhu pemanasan cetakan 675oC dengan lubang pendinginan 8 buah dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah sebesar 0.1mm.
- 5) Melakukan perubahan desain bentuk cetakan dengan jumlah lubang pendinginan 6 buah dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah sebesar 0.2mm.
- 6) Melakukan pencatatan hasil pemerksaan visual terhadap scracth yang timbul pada cetakan dengan spesifikasi cetakan pada suhu pemanasan cetakan 700oC dengan lubang pendinginan 6 buah dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah sebesar 0.2mm.
- 7) Melakukan perubahan desain bentuk cetakan dengan jumlah lubang pendinginan 6 buah dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah sebesar 0.3mm.
- 8) Melakukan pencatatan hasil pemerksaan visual terhadap scracth yang timbul pada cetakan dengan spesifikasi cetakan pada suhu pemanasan cetakan 750oC dengan lubang pendinginan 6 buah dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah sebesar 0.3mm.
- 9) Cetakan yang digunakan adalah cetakan velg alumunium tipe VAPC dan tipe velg HSR R18.

- 10) Melakukan analisa dan pencatatan data alat uji.
- 11) Melakukan pengecekan hasil visual pada cetakan dan hasil visual output serta malaporkan hasil pengecekan secara menyeluruh atas hasil scratch pada cetakan dan visual pada output.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengujian pengaruh jumlah lubang pendingin, suhu pemanasan cetakan, dan celah antara cetakan atas dan cetakan bawah

Pengambilan data dengan melihat hasil scratch yang ada pada semua sisi cetakan terutama cetakan bawah dan cetakan atas yang digunakan pada output yang menghasilkan Velg Aluminium LONDON TY5357 HSR R18. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana perbedaan dari kondisi cetakan yang di atur dengan melakukan setting pada celah cetakan bawah dan atas, jumlah lubang pendingin, dan juga suhu pemanasan cetakan.

Pengujian dilakukan dengan mengatur dan mengubah jumlah lubang pendingin, suhu pemanasan cetakan, dan juga celah cetakan atas dan cetakan bawah pada cetakan Velg Aluminium LONDON TY5357 HSR R18.

Tabel 1. Pengaruh suhu pemanasan dan jumlah lubang pendinginan dan lebar gap

No.	Suhu Pemanasan Cetakan	Jumlah Lubang	Gap	Hasil Pengamatan
1	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	8	0,0 mm	Scratch Di Cetakan Bawah Dan Atas
2	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	10	0,0 mm	Scratch Di Cetakan Atas
3	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	12	0,0 mm	Scratch Pada Die Disk Part
4	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	8	0,1 mm	Scratch Di Cetakan Bawah
5	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	10	0,1 mm	Scratch Di Die Disk
6	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	12	0,1 mm	Scratch Di Die Disk
7	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	8	0,15 mm	Scratch Di Cetakan Samping Dan Die Disk

8	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	10	0,15 mm	Scratch Di Cetakan Samping Dan Die Disk
9	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	12	0,15 mm	Scratch Di Cetakan Samping Dan Die Disk
10	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	8	0,2 mm	Scratch Samar Pada Cetakan Bawah (Masuk Toleransi Check Sheet)
11	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	10	0,2 mm	Scratch Samar Pada Cetakan Bawah (Masuk Toleransi Check Sheet)
12	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	12	0,2 mm	Scratch Samar Pada Cetakan Bawah (Masuk Toleransi Check Sheet)
13	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	8	0,3 mm	Scratch Hilang
14	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	10	0,3 mm	Scratch Hilang
15	650 ⁰ C S/D 750 ⁰ C	12	0,3 mm	Scratch Hilang

Dari hasil uji diatas maka jumlah lubang dan gap cetakan atas dan cetakan bawah berpengaruh sebesar 6.9% pada setiap percobaan dan celah cetakan yang berpengaruh adalah 0,20 mm dan 0.30 mm dan untuk suhu pemanasan tidak berpengaruh pada pengambilan sample data penghilangan scratch dan sehingga scratch hilang pada semua komponen cetakan sehingga bisa menghasilkan good product velg alumunium HSR R18 dan juga lolos *Quality Control*

4. SIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian terhadap cetakan velg alumunium HSR R18 dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Gap yang kecil pada cetakan dengan jumlah lubang pengingan yang sedikit timbul scratch atas dan bawah dengan temperatur yang paling rendah 670⁰C sampai temperature yang tinggi 750⁰C.

- b. Seiring dengan peningkatan lebar gap dan jumlah lubang pendinginan maka didapatkan pengurangan scrath. Dengan lebar gap space yang besar 0,3 mm maka scrath hilang meskipun jumlah lubang pendinginan yang sedikit maupun banyak dan temperature rendah sampai tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afif Ardian Aziz1), Kiryanto1), Ari Wibawa Budi Santosa1)Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Analisa Kekuatan Tarik, Kekuatan Tekuk, Komposisi dan Cacat Pengecoran Paduan Aluminium Flat Bar dan Limbah Kampas Rem dengan Menggunakan Cetakan Pasir dan Cetakan Hidrolik sebagai Bahan Komponen Jendela Kapal Vol.1 No.1 Hal, 4.
- [2] Germann, J.; Bensing, T.; Moneke, M. Correlation between Scratch Behavior and Tensile Properties in Injection Molded and Extruded Polymers. *Polymers* 2022, 14, 1016. <https://doi.org/10.3390/polym14051016>
- [3] Untung Sukamto1 dan Muhammad Fauzan Bawono Putra2, Pengaruh Suhu Tuang dan Cetakan Pengecoran Aluminium Bekas Menggunakan Gravity Die Casting terhadap Kecacatan *Journal Of Metallurgical Engineering And Processing Technology*, Vol. 2, No. 2, February 2022, pp. 21-27 P-ISSN: 2723-6854, E-ISSN: 2798-1037
- [4] Hakam Muzakki 2010. Perancangan Sistem Pengecoran Logam Injection Die Casting Produk Handel Rem Sepeda Motor dengan Simulasi Program C Performa (2010) Vol. 9, No.1: 19-28
- [5] Aditya Ary Nugroho.2021. OPTIMASI DAN MODELLING PRODUK ASKOM MULTIFUNGSI BESERTA PERANCANGAN MOLDING.
- [6] ALFAN AMRI. 2009. Pengaruh Pendinginan Dalam Proses Injection Molding Pembuatan Acetabular Cup Pada Sambungan Hip.
- [7] Andika Wisnujati1, Chirtian Sepriansyah2. 2018. Analisis Sifat Fisik Dan Mekanik Paduan Aluminium Dengan Variabel Suhu Cetakan Logam (Dies) 450 Dan 500 Derajat Celcius Untuk Manufaktur Poros Berulir (Screw). *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro TURBO* Vol. 7 No. 2. 2018
- [8] Hui Chena, Xiaolong Jingb, and Ying Dengc, Taibin Wud, Shixiu Cao.2018. Study on the Production Process of 304L Stainless Steel Injection Molding. *ACMME* 2018. doi:10.1088/1757- 899X/394/3/032022
- [9] Mustafa GOKTAS1, Abdul mecit GULDAS2.2018 Production of Plastic Injection Molds with Conformal Cooling Channels by Laminated Brazing Method DOI: 10.35378/gujs. 621930
- [10] Muhammad Yusuf Nurfani, b Dwi Arif Santoso 2022. Analysis Of Flame Retardant Polypropylene For Plastic Injection Molding Using Brominated Aromatic Compound. *IJST* Vol 1 No. 2 July 2022 | P-ISSN: 2828-7045 E-ISSN: 2828-7045, Page 1-7
- [11] M. Sorgato1, M. Babenko, G. Lucchetta, B. Whiteside 2016. Investigation of the influence of vacuum venting on mould surface temperature in micro injection moulding.