

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aluminium adalah logam yang paling ringan yang cukup menonjol dan banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Material aluminium ini digunakan dalam bidang yang luas, bukan saja untuk peralatan alat-alat rumah tangga tetapi juga di dunia industri, bahan konstruksi bangunan dan ribuan aplikasi lainnya. Perkembangan ini didasarkan pada sifat-sifatnya yang ringan, tahan korosi, mudah diproduksi dan cukup ekonomis (Sugara, i, r. dkk, 2017 :1).

Aluminium merupakan logam yang lunak dengan tampilan menarik, ringan, tahan korosi, mempunyai daya hantar panas dan daya hantar listrik yang relatif tinggi, dan mudah dibentuk serta cadangannya dikerak bumi melimpah melebihi cadangan besi (Fe). Aluminium murni mempunyai kekuatan dan sifat mekanis yang rendah. Kekuatan aluminium murni tidak dapat ditingkatkan secara langsung dengan proses perlakuan panas (Setiawan, h. 2014 :31).

Aluminium adalah logam berwarna putih keperakan yang lunak dan merupakan logam yang paling banyak terdapat di kerak bumi, dan unsur ketiga terbanyak setelah oksigen dan silikon. Aluminium terdapat dikerak bumi sebanyak kira-kira 8,07% hingga 8,23% dari seluruh massa padat dari kerak bumi, dengan produksi tahunan dunia sekitar 30 juta ton pertahun dalam bentuk bebatuan.

Aluminium ditemukan oleh Sir Humphrey Davy 1809 sebagai suatu unsur, dan pertama kali direduksi sebagai logam oleh H. C. Oersted, 1825. Secara industri Paul Heroult di perancis dan C. M. Hall di amerika serikat secara terpisah telah memperoleh logam aluminium dari alumina dengan cara elektrolisa dari garamnya yang terfusi. Sampai sekarang peroses Heroult Hall masih dipakai untuk memproduksi aluminium. (Budiyanto. E, dkk, 2018)

Coran paduan aluminium adalah logam ringan dan penghantar panas yang baik sekali. Al-Si, Al-Cu-Si, dan Al-Si-Cu-Ni-Mg adalah deretan paduan aluminium yang banyak dipergunakan untuk bagian-bagian mesin dan merupakan paduan yang banyak dipergunakan karena tahan panas (Chambali, M, dkk, 2013 :7).

Proses pengecoran adalah salah satu proses manufaktur yang dilakukan dengan cara memanaskan logam di dalam tungku peleburan sampai mencair, selanjutnya dituang ke dalam cetakan. Dengan mencairkan logam ke dalam cetakan untuk menghasilkan produk akan menghasilkan bentuk yang mendekati bentuk geometri produk asli. Proses pengecoran mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan proses manufaktur lainnya. Keunggulannya adalah; mampu memproduksi; bentuk produk dari yang sederhana sampai rumit (komplek), berukuran kecil hingga besar dan produksi massal dengan waktu cepat. Dengan beberapa keunggulan tersebut maka teknologi pengecoran logam belum bisa digantikan dengan teknologi pemesinan lainnya (Siswanto, R. dkk 2021).

Pengecoran *squeeze* adalah proses pengecoran yang dilakukan dengan cara logam cair dituang ke dalam cetakan logam dan diikuti dengan tekanan yang relative tinggi. Pengecoran *squeeze* sering disebut juga dengan pengecoran tempa, karena memadukan antara pengecoran dan penempaan. Dengan tekanan yang tinggi akan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik. sehingga dengan demikian proses pengecoran *squeeze* akan meningkatkan sifat fisik dan mekanik dari produk hasil cor lainnya (Siswanto, R. dkk 2021).

Teknik pengecoran *squeeze* merupakan alternatif untuk meminimalkan porositas yang mungkin terbentuk. Hal ini dimungkinkan karena dalam pengecoran ini logam cair ditempatkan pada suatu cetakan yang dipanaskan dan ditekan dengan tekanan tinggi. Pemanasan cetakan dimaksudkan agar logam cair tidak langsung membeku, sehingga atom atom mempunyai kesempatan untuk mengatur kedudukannya dan membentuk butiran yang teratur dan homogen (Nurkholiq, M,S., dkk, 2013).

Teknik pengecoran tekan pertama kali di perkenalkan oleh Chernov pada tahun 1878 di negara Rusia, metode pengecoran tekan pada dasarnya merupakan perpaduan proses-proses antara pengecoran dan pembentukan, proses ini yang berarti dari penempaan logam cair yang diberi perlakuan tambahan sebuah tekanan beban yang berasal dari tenaga hidrolik. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan sifat mekanis, permukaan, kepadatan, dan keakuratan sebuah material yang baik. Mekanisme tekan dibedakan menjadi dua

yaitu *direct squeeze casting* (DSC) dan *In-direct squeeze casting* (ISC) (Iqbal, M. dkk, 2018).

Direct squeeze casting merupakan sebuah proses bisa dikatakan sebuah proses *liquid metal forging*, *squeeze forming*, *extrusion casting* dan *pressure crystallisation*, (DSC) adalah proses dimana logam cair didinginkan dengan memberikan tekanan secara langsung yang bertujuan untuk mencegah terjadinya porositas gas serta penyusutan pada sebuah material. Proses *Direct Squeeze Casting* (DSC) mempunyai keuntungan yaitu memperkecil terjadinya porositas gas dan penyusutan, menghilangkan gating system, sehingga tidak terjadi pembuangan material. Sifat mekanik hasil pengecoran menggunakan komposisi yang sama dapat menghasilkan coran yang baik bahkan lebih baik bila dibandingkan dengan produk coran teknik yang lain melalui perilaku isotropik, untuk itu faktor pengecoran dianggap satu kesatuan (Wahyudi, T.C dkk, 2021). Istilah *indirect squeeze casting* (ISC) dipakai untuk menggambarkan injeksi logam ke dalam rongga cetakan dengan bantuan piston berdiameter kecil dimana mekanisme penekan ini dipertahankan sampai logam cair membeku. Keuntungan utama ISC adalah kemampuannya untuk menghasilkan produk cor dengan bentuk yang lebih kompleks dengan memberikan beberapa sistem pengeluaran inti (*core pull*). Proses ini sebetulnya merupakan proses cangkakan antara *low pressure* dan *high pressure die casting* (Tjitro,S dan Firdaus, 2000).

Selama proses pengecoran setiap logam akan mengalami perubahan fasa, baik perubahan sifat fisik maupun mekanis yang disebabkan oleh proses pembekuan. Perubahan sifat tersebut dapat memperbaiki sifat logam dan juga mampu merusak sifat logam yang ada didalamnya. Perubahan sifat ini salah satunya tergantung dari media pendingin yang digunakan pada saat proses pendinginan.

Pendinginan logam ini sangat berpengaruh terhadap ukuran, bentuk, keseragaman dan komposisi butiran kristal selama proses pembekuan. Kemampuan suatu jenis media dalam mendinginkan spesimen bisa berbeda-beda, perbedaan kemampuan media pendingin di sebabkan oleh temperatur, kekentalan, kadar larutan, dan bahan dasar media pendingin. Semakin cepat logam didinginkan maka akan semakin keras sifat logam tersebut. Karbon yang dihasilkan dari pendinginan cepat lebih banyak dari pendinginan lambat. Hal ini disebabkan karena atom karbon tidak sempat berdifusi keluar, terjebak dalam

struktur kristal dan membentuk struktur tetragonal yang ruang kosong antar atomnya kecil, sehingga kekerasannya meningkat. (Siswanto dan Rais, 2018 : 394 - 395). Disamping itu pendinginan cepat juga dapat menimbulkan distorsi karena adanya jenis dan temperatur pendingin yang berbeda, Jenis dan temperatur pendingin yang berbeda sangat mempengaruhi *hardenability* suatu material yang menyebabkan terjadinya distorsi (Santoso, E., dkk., 2016 :28).

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil kekerasan dalam perlakuan panas antara lain: Komposisi kimia, Langkah Perlakuan Panas, Cairan Pendinginan, Temperatur Pemanasan, dan lain-lain (Margono, 2008 :156). Media pendinginan merupakan salah satu dari beberapa analisa yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kekerasan pada pengecoran aluminium, hal inilah yang perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan media pendinginan berbeda seperti pendinginan udara, air, dan air garam maka tingkat kekerasan pada hasil pengecoran juga akan berbeda.

Kekerasan (*Hardness*) adalah salah satu sifat mekanik (*Mechanical properties*) dari suatu material. Kekerasan suatu material harus diketahui khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami gesekan (*Frictional force*), dalam hal ini bidang keilmuan yang berperan penting mempelajarinya adalah Ilmu Bahan Teknik (*Metallurgy Engineering*). Kekerasan didefinisikan sebagai kemampuan suatu material untuk menahan beban indentasi atau penetrasi penekanan (Chambali, M dkk, 2013).

Uji kekerasan merupakan salah satu metode yang lebih cepat dan lebih murah untuk menentukan sifat mekanik suatu material. Kekerasan bukanlah konstanta fisika, nilainya tidak hanya bergantung pada material yang diuji, namun juga dipengaruhi oleh metode pengujiannya. Apabila metode pengujian yang digunakan berbeda, maka hasil dari sifat mekanisnya pun akan berbeda. Ada beberapa jenis kekerasan yaitu, *Ball indentation test (Brinell)*, *Pyramida indentation (Vickers)*, *Cone and ball indentation test (Rockwell)*, Uji kekerasan mikro atau *knoop hardness*. Metode ini dibedakan oleh Indentor dan beban uji yang digunakan (Kumayasari, M, F., dkk., 2017: 85). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil kekerasan dalam perlakuan panas antara lain: Komposisi kimia, Langkah perlakuan Panas, Cairan Pendinginan, Temperatur Pemanasan, dan lain-lain (Margono, 2008).

Setelah melakukan pembahasan pada latar belakang diatas maka, skripsi yang berjudul “analisa variasi tekan dan media pendinginan pada squeeze casting bahan alumunium (al) terhadap nilai kekerasan” tersebut layak untuk dilakukan penelitian.

B. Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang sudah di kembangkan peneliti bisa merumuskan masalah yang bisa di definisikan ialah:

1. Berapa nilai kekerasan yang baik pada variasi tekanan dan media pendinginan yang di gunakan pada proses *Squeeze casting*?
2. Mengetahui variasi media pendinginan yang baik pada material aluminium pada proses *squeeze casting* terhadap nilai kekerasan?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai kekerasan yang baik pada variasi tekanan dan media pendinginan yang di gunakan pada proses *Squeeze casting*.
3. Untuk Mengetahui variasi media pendinginan yang baik pada material aluminium pada proses *squeeze casting* terhadap nilai kekerasan.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan dapat mengetahui pengaruh pendinginan pada proses squeeze casting dengan bahan aluminium terhadap sifat kekerasan.
2. Diharapkan menjadi bahan panduan atau referensi pustaka guna pengamatan-pengamatan selanjutnya, dan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang teknik mesin.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Bahan yang digunakan aluminium.
2. Proses pengecoran tungku peleburan.
3. Cetakan yang digunakan cetakan logam.
4. Holding Time 1 menit.
5. Tekanan 173,1 Mpa, 207,7 Mpa, 242,3 Mpa.

6. Variasi pendinginan air, pendinginan udara, dan pendinginan air garam.
7. Larutan garam 75% air 25% garam.
8. Pengujian kekerasan (vickers).
9. Squeeze casting jenis direct (DSC) dengan liquid (cair).