

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya teknologi di era globalisasi ini, maka semakin banyak pula dunia perindustrian yang semakin berkembang. Hal ini menuntut dunia perindustrian untuk dapat cepat menguasai perkembangan teknologi tersebut dan bersaing lebih ketat dalam proses produksinya. Dalam memproduksi sebuah produk terdapat beberapa teknologi yang digunakan. Salah satu teknologi tersebut adalah pengolahan logam dengan pengecoran.

Pengecoran merupakan suatu proses manufaktur yang menggunakan logam cair dan cetakan untuk menghasilkan bagian dengan bentuk yang mendekati bentuk akhir produk jadi. Pengecoran logam sendiri memiliki banyak variasi sesuai dengan kebutuhan masing – masing. Salah satu diantaranya adalah *squeeze casting*. Proses *squeeze casting* ini biasa juga disebut dengan penempaan logam cair (*liquid metal forging*) adalah suatu metode yang menggabungkan beberapa keuntungan dari proses *forging* dan *casting* (Duskiardi, 2002). Berdasarkan mekanisme pengisian logam cair ke dalam *die*, pengecoran *squeeze* dikategorikan menjadi 2 jenis, yaitu *direct squeeze casting* (DSC) dan *indirect squeeze casting* (ISC). Dalam penelitian yang akan dilakukan ini, metode yang digunakan yaitu DSC. Hal ini karena DSC jauh lebih mudah dalam pengaplikasiannya.

Kekerasan dan porositas merupakan salah satu diantara parameter sifat hasil coran yang baik. Kekerasan sering dinyatakan sebagai kemampuan suatu material untuk menahan indentasi/penetrasi/abrasi. Sedangkan porositas dalam pengecoran terjadi akibat gelembung-gelembung gas hidrogen yang terperangkap selama proses solidifikasi. Gelembung gas hidrogen yang terperangkap ini akan menyebabkan terbentuknya rongga dalam hasil coran. Semakin banyak gelembung yang terperangkap maka akan semakin banyak pula rongga yang terbentuk. Banyaknya gelembung yang terperangkap dalam hasil coran akan menyebabkan porositas semakin besar, sedangkan semakin banyak rongga dalam hasil coran maka kekerasannya akan semakin menurun. Hal tersebut akan mengakibatkan buruknya kualitas hasil coran. Oleh karena itu diperlukan suatu perlakuan atau cara agar porositas hasil coran dapat diminimalisasi dan kekerasan hasil coran dapat ditingkatkan.

Pada proses *squeeze casting* diberikan tekanan *plunger* untuk menghasilkan produk yang memiliki kualitas baik. *Plunger* adalah tuas penghubung antara piston dan *hydraulic cylinder* untuk menekan logam cair ke dalam cetakan. Tekanan sangat mempengaruhi hasil produk jadi. Hal ini disebabkan karena semakin besar tekanan maka gaya pendorong untuk mendorong logam cair semakin besar sehingga dapat menyebabkan kecepatan penekanan yang semakin tinggi serta udara dapat lebih cepat keluar sebelum logam cair membeku dan cacat porositas pada hasil produk jadi akan berkurang, sehingga dimensi dan kualitas produk jadi yang dihasilkan semakin baik (Firdaus, 2002). Disamping itu, semakin besar tekanan *plunger* maka kekerasannya juga akan semakin besar. Hal tersebut karena semakin besar tekanan yang diberikan maka kemungkinan adanya rongga di dalam coran akan semakin berkurang sehingga struktur hasil coran akan semakin padat.

Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi dan hantaran listrik yang baik. Aluminium memiliki kekuatan yang baik, bahkan beberapa aluminium paduan kekuatannya melebihi baja. Aluminium sangat cocok sebagai bahan konstruksi, meskipun kekuatan aluminium murni agak rendah akan tetapi kekuatan itu dapat ditingkatkan dengan penambahan unsur paduan pada aluminium tersebut (aluminium *alloy*) sehingga kekuatannya mendekati kekuatan yang dimiliki baja konstruksi, yaitu dengan penambahan unsur paduan tembaga (Cu), silikon (Si), magnesium (Mg), mangan (Mn), nikel (Ni) dan sebagainya, yang dapat memperbaiki sifat mekanis aluminium (Supriyanto, 2009 : 118).

Dalam penelitian ini digunakan aluminium paduan Al-Cu, karena Dengan unsur tembaga pada aluminium akan meningkatkan kekerasannya dan kekuatannya karena tembaga bisa memperhalus struktur butir dan akan mempunyai kualitas pengerjaan mesin yang baik, mampu tempa, keuletan yang baik dan mudah dibentuk.

Bondan dkk (2010) menjabarkan tentang pengaruh tekanan dan temperatur cetakan terhadap struktur mikro dan kekerasan hasil pengecoran pada material aluminium daur ulang. Diperoleh hasil bahwa semakin bertambah tekanan dan pemberian temperatur cetakan yang lebih rendah maka kekerasannya akan semakin tinggi. Selanjutnya, Avinash (2013) menjabarkan tentang *The Effect of Ceramic Reinforcement on the Microstructure, Mechanical Properties and Dry Sliding Wear Behavior of Hypo-eutectic Al-Si-Mg Alloy*. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa penggunaan alumina yang diperoleh dari keramik sebagai penguat dapat meningkatkan

kualitas sifat mekanik serta ketahanan aus dari aluminium paduan tersebut. Aristiyono (2013) menjabarkan tentang pengaruh tekanan plunger pada *squeeze casting* terhadap porositas dan kekuatan tarik produk coran Al-Mg-Si. Diperoleh hasil bahwa semakin besar tekanan plunger yang diberikan maka prosentase porositasnya semakin kecil.

Umumnya masih banyak material bekas yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu material bekas ini yaitu keramik. Limbah keramik banyak dihasilkan oleh industri-industri pengolahan keramik dimana keramik yang kurang layak pakai akan dibuang begitu saja. Keramik mempunyai sifat rapuh, keras dan kaku sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran atau *filler* dalam proses pengecoran logam.

Berdasarkan uraian di atas, kualitas hasil produk *squeeze casting* tergantung pada tekanan *plunger* dan tambahan keramik, sehingga penulis ingin meneliti pengaruh tekanan *plunger* dan penambahan serbuk keramik terhadap kekerasan dan porositas pada pengecoran Al-Cu hasil *squeeze casting*. Penulis mengharapkan hasil penelitian ini bisa menjadi referensi di dunia industri untuk meningkatkan kualitas hasil coran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang diungkap dalam penelitian skripsi ini adalah bagaimana pengaruh tekanan *plunger* dan penambahan serbuk keramik terhadap kekerasan dan porositas pada pengecoran Al-Cu hasil *squeeze casting* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian meliputi :

1. Proses pengecoran menggunakan mesin *Squeeze Casting*.
2. Temperatur peleburan aluminium paduan 1000°C.
3. Kecepatan putar pengadukan 2200 rpm.
4. Temperatur penuangan logam cair 900°C.
5. Temperatur cetakan logam 150°C.
6. Variasi gaya tekan *plunger* 20, 40, 60 dan 80 Mpa, variasi serbuk keramik 3, 6 dan 9% fraksi berat.
7. *Volume* dan waktu penuangan dijaga *constant*.
8. Lama penekanan 5 menit. Waktu tunggu bongkar cetakan 5 menit.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan tekanan *plunger* yang tepat agar memperoleh kekerasan yang tinggi dan porositas yang rendah.
2. Mendapatkan presentase campuran yang tepat agar memperoleh kekerasan yang tinggi dan porositas yang rendah.

1.5 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu :

1. Dapat dijadikan referensi terhadap penelitian yang serupa yaitu tentang pengecoran logam secara umum dan *squeeze casting* pada khususnya.
2. Memberikan pembelajaran dan ilmu yang lebih mendalam tentang pengecoran logam, khususnya pengecoran dengan metode *squeeze casting*.
3. Mendapatkan suatu produk paduan Al-Cu dengan sifat mekanis yang lebih baik.

