

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang industri menyebabkan kebutuhan akan produk manufaktur cenderung meningkat, salah satunya terjadi pada perkembangan industri pengecoran logam. Kementerian Perindustrian akan memacu kinerja industri pengecoran logam agar bisa memberikan kontribusi yang besar terhadap perekonomian nasional (Aplindo, 2021). Banyak produk manufaktur terbuat dari proses pengecoran seperti komponen otomotif, *furniture*, perkakas, komponen mesin pembangkit listrik, serta perlengkapan alat rumah tangga. Sehingga, produsen terus meningkatkan dan mengembangkan inovasi rekayasa material untuk memperoleh kualitas produk yang mampu bersaing.

Pengecoran merupakan serangkaian proses yang terdiri dari pembuatan pola dan cetakan, peleburan, penuangan logam cair ke dalam cetakan, solidifikasi, pembongkaran cetakan, dan *finishing* jika diperlukan. Berdasarkan jenis cetakan yang digunakan proses pengecoran terdiri dari dua jenis yaitu *Expendable Mold Casting* dan *Multiple-Use Mold Casting*. *Expendable mold Casting* merupakan jenis pengecoran menggunakan cetakan sekali pakai. Salah satu contohnya jenis pengecoran pasir (*Sand Casting*).

*Sand Casting* adalah proses pengecoran logam dengan menggunakan pasir sebagai bahan cetakan, dimana pasir dapat digunakan berulang kali, dan mampu memproduksi produk pengecoran berbagai jenis logam. Keunggulan dari *sand casting* adalah biaya produksi relatif murah, cocok digunakan untuk produksi dengan jumlah yang banyak dan produk coran yang besar, sehingga *sand casting* sangat banyak dijadikan sebagai proses pengecoran untuk komponen otomotif dan konstruksi (Serope Kalpakjian, 2009).

Pada saat ini industri lebih cenderung membahas mengenai pengecoran logam non ferro yaitu aluminium. Aluminium adalah salah satu jenis logam yang banyak digunakan dalam industri manufaktur. Berasal dari bijih bauksit memiliki lambang kimia Al dengan nomor atom 13, jumlah aluminium di alam sangat berlimpah yaitu sekitar 8% tersebar di dunia. Berbagai sektor industri menggunakan aluminium

dalam berbagai bentuk mulai dari unsurnya, bijihnya hingga yang sudah diolah dan dicampur dengan logam lain. Tidak hanya tahan korosi, aluminium juga merupakan penghantar listrik yang baik, material yang ringan, kuat dan mudah ditempa menjadi batangan, lembaran, kawat sampai diekstrusi ke berbagai bentuk penampang, dan dapat dipadukan dengan unsur lainnya melalui proses pengecoran logam.

Penggunaan aluminium pada industri manufaktur dan otomotif menjadi pilihan terbaik dalam memproduksi suku cadang seperti piston, blok silinder, *crankcase*, *cylinder head*, *valve body pump* dan komponen lainnya yang memiliki kekuatan dan tegangan termal yang baik. AlSi merupakan paduan aluminium silikon yang banyak digunakan untuk pembuatan piston motor dikarenakan dapat meningkatkan nilai kekuatan walau material ringan serta tahan terhadap korosi (Kimiarta, 2016). Namun terdapatnya tegangan sisa yang menyebabkan terjadinya cacat *hot tears* atau retak selama proses solidifikasi (Pemadatan).

Salah satu teknik yang digunakan untuk memperbaiki sifat paduan aluminium silikon adalah dengan menambahkan unsur-unsur logam lain, seperti magnesium, tembaga, mangan, seng, dll. Penambahan unsur tembaga yang sesuai dapat meningkatkan sifat mekanik yang diinginkan, seperti kekerasan meningkat, kekuatan meningkat dan berat jenisnya akan meningkat sesuai dengan jumlah kandungan tembaga. Hasil coran yang baik dimulai dari paduan aluminium dengan kandungan tembaga sampai dengan 8% Cu (Wahyudi, 1997).

Proses pengecoran paduan aluminium dengan cetakan pasir harus dilakukan dengan benar untuk mendapatkan produk coran yang berkualitas. Logam hasil coran yang baik dilihat dari kualitas produk yang dihasilkan ditinjau dari bentuk permukaan, sifat mekanis yang dihasilkan, cacat yang muncul ke permukaan maupun cacat yang berada dalam permukaan (Setiawan, 2013). Namun, beberapa kali dijumpai terdapat cacat pada produk hasil coran, seperti porositas, *shrinkage*, dan inklusi.

Pada penelitian sebelumnya ditemukan cacat pada produk coran paduan aluminium silikon tembaga, dikarenakan temperatur peleburan yang terlalu tinggi dari temperatur cair, menyebabkan gas hidrogen terperangkap di dalam aluminium cair membentuk lubang - lubang kecil atau cacat porositas. Proses peleburan yang dilakukan pada tungku terbuka menyebabkan adanya material asing yang tidak

diinginkan masuk ke dalam logam cair saat peleburan, membentuk cacat inklusi atau terak. Adanya terak tersebut dapat disebabkan karena banyaknya unsur paduan yang ditambahkan selama peleburan (Kimiarta, 2016).

Oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan rekayasa untuk mengurangi cacat-cacat pada produk pengecoran paduan Aluminium Silikon – Tembaga dengan memberikan variasi *degasser* dan variasi serbuk fluks. Penambahan *degasser* dan serbuk *slager* memiliki potensi untuk mengikat gas hidrogen dan mengangkat terak ke permukaan logam cair serta melindungi logam cair dari reaksi dengan lingkungan dengan membentuk *cover fluxes*. Sehingga dapat meminimalisir terjadinya *initials crack* maupun tegangan sisa pada produk piston yang diakibatkan oleh cacat-cacat tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh rekayasa *degasser* berbasis *Natrium Nitrat* ( $\text{NaNO}_3$ ) dan *natrium flourida* ( $\text{NaF}$ ) dan serbuk *slager* berbasis *Kalsium Fluorida* ( $\text{CaF}_2$ ) terhadap penyebaran cacat porositas dan cacat inklusi serta kualitas permukaan produk coran?
2. Bagaimana pengaruh rekayasa *degasser* dan serbuk *slager* terhadap nilai kekerasan produk coran?
3. Bagaimana pengaruh *degasser*, serbuk *slager*, dan unsur Tembaga pada Aluminium Silikon terhadap struktur mikro produk coran?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan *Degasser* dan Serbuk *Slager* terhadap penyebaran cacat porositas dan cacat inklusi pada permukaan produk hasil coran.
2. Mengetahui pengaruh penambahan *Degasser* dan Serbuk *Slager* terhadap nilai kekerasan produk hasil coran.
3. Mengetahui pengaruh *Degasser*, Serbuk *Slager*, dan unsur Tembaga terhadap struktur mikro produk hasil coran.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kualitas yang baik terhadap variasi *degasser* dan serbuk *slager* sehingga dapat meningkatkan hasil produk coran dalam pembuatan piston. Diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan rekayasa pada pengecoran paduan aluminium.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam melakukan penelitian yaitu :

1. Pengujian dilakukan dengan skala laboratorium.
2. Karakteristik sifat mekanik yang dianalisis terbatas pada sifat kekerasan material.
3. Kualitas permukaan produk coran terbatas pada jumlah penyebaran cacat porositas dan cacat inklusi dilihat dari permukaan produk coran.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika dalam penulisan laporan penelitian dimulai dari pembuatan bab Pertama Pendahuluan yang menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan permasalahan dan asumsi–asumsi beserta sistematika penulisan dari laporan. Pada bab kedua berisikan Tinjauan Pustaka yang menjelaskan tentang teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian. Bab ketiga Metodologi yang menguraikan tentang skema penelitian, prosedur penelitian dan rincian kerja prosedur penelitian yang dilakukan. Dilanjutkan dengan bab keempat Hasil dan Pembahasan dimana menjelaskan hasil yang didapat serta analisa dari penelitian. Dan diakhiri pada bab kelima Penutup yang berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil tugas akhir dan saran-saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman di lapangan untuk penelitian selanjutnya.