

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Seiring dengan perkembangan zaman material semakin banyak digunakan dalam industri. Ketersediaan material konvensional berbasis logam yang kuantitas dan kualitasnya masih terbatas memunculkan pemikiran untuk pengembangan material baru yang memiliki kualitas tinggi. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah pembuatan material melalui proses metalurgi serbuk (Rusianto. 2009).

Metalurgi serbuk merupakan salah satu teknik produksi dengan menggunakan serbuk sebagai material awal sebelum proses pembentukan kemudian di sinter yaitu proses konsolidasi serbuk pada temperatur tinggi yang di dalamnya termasuk juga proses penekanan atau kompaksi, sehingga partikel-partikel logam memadu karena mekanisme transportasi massa akibat difusi atom antar permukaan partikel (Olakanmi *et al.* 2015). Proses metalurgi serbuk relatif lebih baru dan memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan proses pengecoran logam.

Menurut (Azevedo, *et al.* 2018) proses metalurgi serbuk memberikan peluang yang belum ada ketika menggunakan material dalam bentuk lelehan konvensional. Proses pemanasan tidak diperlukan untuk membentuk komponen yang kompleks dan pemadatan cepat.

Aluminium merupakan logam ringan yang mempunyai sifat mekanik, ketahanan korosi dan hantaran listrik yang baik. Logam ini dipergunakan secara luas bukan saja untuk peralatan rumah tangga, tetapi juga dapat dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, otomotif, kapal laut, konstruksi dan lain-lainnya. Aluminium banyak digunakan sebagai material teknik karna bobotnya cukup ringan, konduktor listrik, penghantar panas yang baik, dan tidak mudah terjadi korosi (Asiri. 2014). Penggunaan aluminium sebagai material teknik masih banyak keterbatasan. Sebab itu, cara yang dapat dilakukan untuk membuat bahan Aluminium memiliki kualitas serta sifat yang lebih baik dari sebelumnya dan sesuai kebutuhan adalah dengan proses metalurgi serbuk aluminium.

(Sweet, *et al.* 2019) menyatakan bahwa metalurgi serbuk aluminium (APM) merupakan teknologi pembuatan komponen material yang dibuat dengan biaya murah dan berkualitas tinggi dari serbuk penyusun logam. Jadi, dapat dikatakan bahwa pembuatan material dari logam aluminium menggunakan teknik metalurgi serbuk dapat menghasilkan produk dengan kualitas yang bagus namun proses pembuatan lebih ekonomis.

Proses metalurgi serbuk umumnya menghasilkan porositas pada produknya, yang berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanisnya. Proses lain dalam pembuatan paduan adalah dengan pengecoran akan tetapi pada proses pengecoran mempunyai kendala yaitu sulit membuat paduan yang homogen, karena partikel penguat biasanya mengendap atau mengapung yang disebabkan perbedaan berat jenis (Seprianto. 2010).

Karakteristik serbuk (meliputi bentuk dan struktur serbuk, luas permukaan atau ukuran serbuk, koefisien gesek dan struktur mikro, sifat kimia dan sifat-sifat lainnya) akan mempengaruhi komponen material yang dihasilkan dari proses metalurgi serbuk, misalnya seperti porositas komponen yang akan mempengaruhi kekuatannya (Rojas-Díaz,*et all.* 2019). Beberapa permasalahan yang akan dikaji, yaitu bagaimana karakteristik spesimen material aluminium yang dibuat melalui proses metalurgi serbuk dengan waktu dan suhu sintering yang bervariasi, yang terukur dari hasil pengujian, meliputi: densitas dan porositas.

Penelitian sebelumnya (Ferdian A.dkk. 2018) telah melakukan uji densitas dan uji porositas terhadap spesimen material hasil proses metalurgi serbuk. Hasil pengujian densitas menunjukkan bahwa nilai densitas meningkat seiring dengan meningkatnya tekanan (kompaksi) yang diberikan. Hasil pengujian porositas menunjukkan bahwa nilai porositas menurun seiring dengan meningkatnya tekanan yang diberikan. Hasil dari uji densitas dan porositas ini nantinya tentu akan berpengaruh terhadap sifat mekanik dari material tersebut.

Fitria dan Waziz, 2004 (dalam Rusianto. 2009) juga meneliti serbuk paduan Al-9% Si hasil pengikisan. Pembuatan spesimen dengan variasi tekanan kompaksi 300, 400 dan 500 MPa dan variasi suhu sinter 450<sup>0</sup>C, 500<sup>0</sup>C dan 550<sup>0</sup>C selama 2 jam dalam lingkungan gas argon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan meningkatnya tekanan kompaksi dan suhu sinter akan meningkatkan kekerasan dan densitas dari spesimen.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui densitas dan porositas material yang dihasilkan dari proses metalurgi serbuk yang dibuat menggunakan serbuk aluminium berukuran  $75\mu\text{m} \leq D < 100\mu\text{m}$  dengan variasi suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $250^{\circ}\text{C}$  dan  $300^{\circ}\text{C}$  serta waktu sintering selama 30 menit dan 60 menit .

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut ini.

1. Berapa nilai densitas material yang dihasilkan dari proses metalurgi serbuk yang menggunakan serbuk aluminium berukuran  $75\mu\text{m} \leq D < 100\mu\text{m}$  dengan variasi suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $250^{\circ}\text{C}$  dan  $300^{\circ}\text{C}$  serta waktu sintering selama 30 menit dan 60 menit?
2. Berapa nilai porositas material yang dihasilkan dari proses metalurgi serbuk yang menggunakan serbuk aluminium berukuran  $75\mu\text{m} \leq D < 100\mu\text{m}$  dengan variasi suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $250^{\circ}\text{C}$  dan  $300^{\circ}\text{C}$  serta waktu sintering selama 30 menit dan 60 menit?

## **1.3. BATASAN MASALAH**

1. Spesimen material yang digunakan dibuat menggunakan serbuk aluminium berukuran  $75\mu\text{m} \leq D < 100\mu\text{m}$ .
2. Spesimen yang digunakan sebanyak 6 spesimen yang dibuat dengan tekanan kompaksi 32 ton dan disintering pada suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $250^{\circ}\text{C}$  dan  $300^{\circ}\text{C}$  dengan variasi waktu sintering 30 dan 60 menit.

3. Pengujian yang digunakan adalah uji densitas dan porositas.

#### **1.4. TUJUAN PENELITIAN**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai densitas material yang dihasilkan dari proses metalurgi serbuk yang menggunakan serbuk aluminium berukuran  $75\mu\text{m} \leq D < 100\mu\text{m}$  dengan variasi suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $250^{\circ}\text{C}$  dan  $300^{\circ}\text{C}$  serta waktu sintering selama 30 menit dan 60 menit.
2. Menentukan nilai porositas material yang dihasilkan dari proses metalurgi serbuk yang menggunakan serbuk aluminium berukuran  $75\mu\text{m} \leq D < 100\mu\text{m}$  dengan variasi suhu  $200^{\circ}\text{C}$ ,  $250^{\circ}\text{C}$  dan  $300^{\circ}\text{C}$  serta waktu sintering selama 30 menit dan 60 menit.

## **1.5. SISTEMATIKA PENULISAN**

Untuk memudahkan dan memperjelas pembaca dalam mempelajari penulisan tugas akhir ini maka disusun sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini, penulis memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan landasan teori-teori dari beberapa literatur yang mendukung pembahasan tentang studi dari penelitian yang akan dilakukan.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi metode pengujian, peralatan dan bahan, dan perlengkapan yang digunakan, serta prosedur kerja dari pengujian yang digunakan.

### **BAB VI HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisi tentang parameter pengujian, dan hasil penjujian, analisa hasil pengujian, dan pembahasan.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan mengenai pengujian maupun penelitian yang dilakukan beserta saran-saran yang bisa dijadikan perbaikan untuk pengujian maupun penelitian yang akan datang.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**