

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aluminium adalah logam yang paling banyak digunakan dalam berbagai industri akan tetapi aluminium mempunyai kekurangan yaitu mempunyai nilai kekerasan yang rendah dibanding dengan logam lainnya. Komposit matrik logam atau MMC dilakukan untuk meningkatkan nilai kekerasan aluminium, komposit sendiri merupakan material yang tersusun atas matriks sebagai pengikat dan filler sebagai penguat, tujuannya adalah untuk menemukan material yang lebih baik dari material penyusunnya, dengan cara mencampurkan bahan lain sebagai penguat dalam hal ini Silikon Karbida (SiC), Keunggulan SiC dibanding dengan penguat lainnya adalah mempunyai nilai kekerasan yang lebih tinggi tetapi lebih ringan densitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti sifat mekanis material komposit dengan matrik aluminium murni diperkuat SiC dengan variasi 0%,10% dan 30% Untuk mengetahui mekanis dilakukan pengujian yaitu, uji kekerasan dan struktur mikro.(Islam, 2026)

Proses peleburan aluminium menggunakan alat peleburan konvensional pada suhu 750°C setelah Aluminium mencair lalu bubuk SiC dicampur kedalam aluminium didalam alat peleburan, setelah itu dituang pada cetakan dengan dimensi 40 mm x 40 mm x 10 mm. Hasil uji kekerasan menunjukkan kekerasan tertinggi pada variasi 10 % sebesar 60,32 HRB. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sifat mekanis meningkat seiring dengan penambahan SiC.

Komposit merupakan jenis material dalam teknik, membuat komposit melalui dua macam penggabungan spesimen dengan karakteristik berbeda yang di bentuk menjadi sebuah material yang lebih baik (matthews, 1993). Material komposit adalah campuran makroskopik antar serat dan matrik dalam membuat material baru dengan karakteristik berbeda dari sifat penyusunnya, Material pembuatan komposit yang berbeda membuat matrik dan filler harus saling berinteraksi secara langsung maka dibutuhkan penambahan material katalis. Pada material komposit, perlunya serat sebagai fungsi untuk memperkuat matrik dari efek lingkungan dan kerusakan akibat benturan. Aluminium (Al) adalah unsur kimia, aluminium salah satu logam yang mudah di dapatkan. Aluminium merupakan salah satu jenis logam ringan, yang hanya ada sekitar 8% di dunia. Banyak bahan yang menggunakan aluminium, umumnya aluminium di aplikasikan dalam kabel bertegangan tinggi, aluminium bisa di aplikasikan sebagai bahan kendaraan seperti pesawat dan mobil, untuk pintu rumah, beberapa bagian mobil dan keramik. Kelebihan bahan aluminium dari bahan lain yaitu ringan, kuat, anti karatan, densitas rendah, harganya murah dan tidak sulit ditemukan. Aluminium sangat cocok jika disatukan dengan material berbeda. Beberapa sifat-sifat aluminium yaitu : ringan, anti karat, penghantar panas dan listrik yang baik (Venkatesh et al., 2023). *Silicon carbide* (SiC) adalah jenis material keramik dengan karakteristik yaitu ketahanan mekanik, kimia dan konduktivitas termal baik menjadikan banyak diaplikasikan diberbagai aplikasi.

Silikon karbida mempunyai beberapa kelebihan seperti mempunyai sifat yang sangat baik, mampu menghantarkan

panas dan listrik dengan baik, dan kuat akan oksidasi. *Silicon carbide* memiliki karakteristik unggul yaitu: anti oksidasi, anti rayap, hardness yang tinggi, kekuatan mekanik baik, Modulus elastisitas baik, anti erosi, dan massa jenis ringan. Material mentah SiC relative bersahabat, dan mampu dibentuk menjadi sesuatu yang beragam, dimana bisa dilakukan dengan proses fabrikasi konvensional. Aluminium adalah mayoritas logam yang dipakai untuk berbagai industri. Karena mempunyai sifat ringan, anti korosi dan *ductility*. Akan tetapi, bila dilihat menurut sifat mekaniknya aluminium mempunyai nilai hardness yang kurang baik. (Syahid & Sina, 2025)

*Metal Matrix Composite (MMC)* adalah sebuah proses yang umumnya dilakukan dalam memperbaiki sifat mekanik sebuah logam dan sebagai penguat menggunakan SiC. SiC memiliki beberapa keunggulan, seperti dapat melebur dengan logam, dan juga tidak mengakibatkan oksidasi pada logam. Penelitian yang dilakukan suyanto, 2015 bertujuan dalam menganalisis ketangguhan sebuah spesimen Al-SiC melalui proses semi *solid stir casting*. Analisa tersebut dilakukan melalui dua pendekatan, yang pertama analisis ketangguhan hasil uji tarik lalu hasil uji impact. Dari penelitian ini menunjukkan penambahan SiC hingga 5% mampu meningkatkan ketangguhan komposit Al-SiC. jika penambahan SiC lebih dari 5% ketangguhannya mengalami penurunan.

Penelitian kedua dilakukan oleh dikhususkan untuk variasi massa silicon carbide 0%, 5%, 7%, dan 10%. Penelitian dilakukan untuk melihat perubahan sifat fisik dan mekanik sebuah komposit logam yaitu penelitian porositas, uji densitas, kekerasan, terakhir struktur mikro. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan nilai densitas

terendah pada SiC 10% sebesar 2,64 gr/cm<sup>3</sup> dan yang tertinggi terdapat variasi massa SiC 0% yaitu 2,68 gr/cm<sup>3</sup>. Perhitungan porositas untuk menunjukkan nilai porositas tertinggi yang terdapat pada variasi massa SiC 10% yaitu 3,6%. Nilai kekerasan terbaik terdapat pada variasi massa SiC 10% sebesar 72,2 HRB, sedangkan nilai uji bending terbaik terdapat di variasi massa SiC 10% yaitu 370,5 MPa. Hasil tersebut dapat disimpulkan yaitu sifat mekanik meningkat seiring dengan penambahan massa bubuk SiC hingga 10%.(Z. Lv et al., 2023)

Penelitian ketiga oleh Hendri, 2015 membuat material komposit matriks logam berpenguat SiC dan alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) yang mempunyai sifat mekanik yang unggul. Komposit terbuat dari Al-3Si-9Zn-6Mg dengan filler serbuk SiC dan alumina (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dengan variasi fraksi volume alumina 10% tanpa SiC, selanjutnya dengan penambahan serbuk SiC 5% dan 10%. Pengecoran dilakukan melalui proses squeeze casting. Hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa komposit dengan penguat alumina tanpa serbuk SiC mempunyai nilai kekerasan yang terbaik sebesar 60,28 HRB, dengan harga impact 0.0382 J/mm<sup>2</sup>. Dengan penambahan serbuk SiC 5 % mendapat nilai kekerasan terendah sebesar 43 HRB dengan harga impact tetap 0.0383 J/mm<sup>2</sup>, serta untuk penambahan serbuk SiC 10% mendapatkan nilai kekerasan an 41,8 HRB dengan harga impact 0.0638 J/mm<sup>2</sup>. Tidak terjadinya peningkatan kekerasan material komposit alumina dan penguat serbuk SiC dikarenakan tidak sempurnaan dalam proses pengecoran, (Tahani et al., 2023) dimana partikel serbuk SiC sangat sulit bercampur secara merata dengan aluminium dan alumina, dan menimbulkan void akibat dari terdapatnya udara yang terperangkap di dalam material coran yang tidak

sepenuhnya terbuang pada saat proses *degassing*. Dari analisa tersebut struktur mikro yang terlihat pada partikel SiC tidak tersebar secara merata dan cenderung mengumpal. (Jayaprakash et al., 2023)

Peneliti akan meneliti tentang pengaruh variasi massa SiC sebagai penguat dari komposit logam, membuat penulis ingin meneliti lebih jauh tentang pengaruh SiC sebagai penguat terhadap kekerasan komposit aluminium.

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat mekanik yaitu kekerasan pada material komposit matrik aluminium dengan bahan penguat SiC yang mempunyai kadar SiC 0 %, 10 %, 30% dari massa aluminium.

### **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat kompleksnya masalah yang berkaitan dengan komposit maka disini penulis membatasi masalah agar pembahasannya lebih terfokus. Adapun batasan masalah tersebut Antara lain :

1. Bahan yang di gunakan adalah Alumunium dengan campuran SiC
2. Proses yang dilakukan adalah dengan variasi bubuk 0%, 10%, 30% dari massa aluminium.

### **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika dalam penulisan laporan tugas akhir dalam penelitian ini yaitu:

BAB I:

## PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang permasalahan, tujuan, batasan masalah dan sistematika dalam penulisan laporan tugas akhir.

## BAB II:

### TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang landasan teori yang berhubungan langsung dengan permasalahan yang diteliti.

## BAB III:

### METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang metode yang dilakukan didalam pengambilan data pada penelitian.

## BAB IV:

**ANALISIS DAN PEMBAHASAN** Berisi tentang analisis data hasil pengujian dan dilanjutkan dengan pembahasan dari hasil analisis.

## BAB V: SIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang simpulan dan saran yang diambil dari pembahasan masalah.

## DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi yang digunakan penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.

## LAMPIRAN

Berisi beberapa hal yang berhubungan dengan materi yang dibahas sebagai pelengkap laporan penelitian tugas akhir.