

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Setiap material memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam kemampuannya menghantarkan panas baik secara konduksi, konveksi maupun radiasi. Konduksi adalah perpindahan panas yang membutuhkan medium sebagai penghantar panas. Konduksi dapat terjadi pada material yang berfasa padat, cair maupun gas. Kemampuan material dalam menghantarkan panas secara konduksi dinyatakan dalam sebuah nilai yang disebut konduktivitas termal. Nilai konduktivitas termal suatu material berbeda-beda tergantung karakteristik material tersebut. Oleh karena itu, konduktivitas termal menjadi salah satu karakteristik termal yang penting untuk mengetahui sifat suatu material yang belum diketahui.

Banyak metode serta alat ukur yang telah dibuat untuk pengukuran konduktivitas termal, seperti metode *transient hot wire* (THW), *3-omega*, *hot guarded plate*, metode komparatif dan sebagainya. Akan tetapi, tidak semua metode tersebut dapat digunakan untuk mengukur konduktivitas termal pada material berfasa cair seperti nanofluida, air, dan sebagainya. Padahal, alat ukur konduktivitas untuk material berfasa cair sangat dibutuhkan dalam berbagai pengembangan dan riset dalam berbagai bidang. Salah satunya adalah pengembangan nanofluida yang memiliki karakteristik konduktivitas termal yang dapat ditingkatkan atau disesuaikan dengan kebutuhan [1]. Hal ini menyebabkan nanofluida berpotensi diaplikasikan dalam bidang pendinginan atau penukar kalor.

Analisis gradien temperatur merupakan bagian dari pengukuran konduktivitas termal dengan metode komparatif. Metode komparatif adalah salah satu metode pengukuran konduktivitas termal dengan cara memberi input kalor pada susunan sampel referensi yang telah diketahui nilai konduktivitas termalnya dengan sampel uji yang akan diukur nilai konduktivitas termalnya. Perbandingan nilai gradien temperatur yang terukur pada masing-masing tumpukan sampel referensi dan sampel uji pada metode komparatif dapat

dianalisis untuk mendapatkan nilai konduktivitas termal bahan uji tersebut. Meskipun memiliki nilai ketidakpastian yang relatif tinggi (10-20%), metode komparatif tetap menjadi alternatif karena memiliki konstruksi yang sederhana dan mudah dibuat [5] dibandingkan dengan metode lainnya. Atas dasar tersebut, pada penelitian Tugas Akhir ini adalah merancang sebuah sistem pengukuran konduktivitas termal dari material yang berfasa cair dengan menganalisis gradien temperatur seperti pada metode komparatif, dengan air sebagai bahan ujinya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana rancangan atau desain sistem pengukuran konduktivitas termal untuk material yang berfasa cair?
2. Bagaimana karakteristik sistem pengukuran?
3. Apakah faktor yang mempengaruhi pengukuran dengan menggunakan sistem pengukuran?

## **1.3 Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membuat sistem pengukuran konduktivitas termal untuk material berfasa cair
2. Menganalisis karakteristik statik pada pengukuran konduktivitas termal
3. Menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi pengukuran konduktivitas termal

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Metode pengukuran akan diuji dengan air sebagai objek yang diukur.
2. Menggunakan Thermocouple tipe T sebagai sensor suhu
3. Menggunakan HUATO HE804 Datalogger Thermocouple sebagai data logger suhu.

4. Menggunakan Thermoelectric TEC1-12706 sebagai cooler
5. Menggunakan Stainless Steel 304 sebagai material reference

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir akan terbagi menjadi 5 bab, yaitu :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi penjelasan teori teori yang berhubungan dan diacu pada penelitian.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi rancangan sistem yang akan dibuat yang terdiri dari penjelasan metode penelitian, perancangan sistem, komponen yang digunakan, serta metode pengambilan data.

#### **BAB 4 HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini berisi hasil eksperimen pengujian alat, pengolahan data serta analisis mengenai karakteristik sistem pengukuran serta faktor yang mempengaruhinya.

#### **BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan mengenai penelitian dan saran untuk pengembangan penelitian berikutnya..