

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Fisika adalah salah satu cabang ilmu sains yang penerapannya dapat mengembangkan kemampuan berfikir analitis dengan menggunakan berbagai peristiwa fenomena alam sebagai bentuk implementasi dari ilmu fisika (Erviani et al., 2016). Fisika telah mendorong dan menarik siswa untuk mempelajari dan memperoleh pengetahuan tentang dunia dari yang kuno hingga yang modern (Sherin, 2006). Fisika juga merupakan ilmu yang mempelajari jawaban atas pertanyaan kenapa, mengapa dan bagaimana gejala-gejala alam dapat terjadi. Bukan hanya itu saja, fisika juga ilmu yang memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan menjadi dasar dalam kemajuan teknologi (Anaperta, 2015).

Salah satu peran fisika dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat fenomenal dibuktikan dengan adanya perkembangan mengenai elektronika dan instrumentasi termasuk dalam praktikum fisika (Karisma, 2016). Praktikum fisika menjadi upaya dalam penemuan dan menginformasikan fakta ilmiah yang ada. Pada percobaan praktikum fisika di laboratorium, umumnya masih menggunakan alat ukur analog. Pada praktikum menggunakan alat ukur analog menyebabkan praktikan mengalami kesulitan karena data-data yang didapat kurang tepat. Kesalahan yang menyebabkan data kurang tepat yaitu kesalahan dalam kalibrasi alat, kesalahan dalam pembacaan skala dan ketepatan dalam penggunaan alat (Noviyanti & Hufri, 2020).

Alat praktikum sangat diperlukan pada sebuah lembaga pendidikan, namun belum semua pendidikan mempunyai alat praktikum yang lengkap untuk menjelaskan materi yang akan dipraktikumkan (Widayanti & Yuberti, 2018). Alat praktikum dibuat dengan tujuan untuk membuktikan suatu teori atau menggunakan suatu teori untuk menghitung suatu besaran fisika. Salah satu materi yang memerlukan kegiatan praktikum adalah materi kalor. Praktikum yang dilakukan yaitu praktikum kalorimeter (Safitri et al., 2018).

Kalorimeter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur perubahan kalor selama reaksi kimia berlangsung berdasarkan prinsip Azas Black. Alat kalorimeter yang biasa digunakan di dalam laboratorium adalah kalorimeter termos atau *calorimeter cup*. Prinsip alat ini adalah mengukur perubahan suhu reaksi dan perkiraan kapasitas kalor yang dapat digunakan untuk memperkirakan kalor reaksi dengan cukup baik, umumnya kapasitas kalor wadah reaksi dapat diabaikan karena relatif sangat kecil (Rufiati, 2011). Salah satu penggunaan penting dari kalorimeter adalah dalam penentuan kalor jenis zat tertentu. Teknik umum yang dikenal sebagai "metode campuran" yaitu sampel suatu zat yang dipanaskan hingga suhu tinggi lalu diukur secara akurat dan dengan cepat ditempatkan pada air dingin dalam kalorimeter. Inti dari kalorimeter adalah untuk "menjebak" panas yang masuk atau keluar dari sistem dan mendapatkan ukuran kuantitatifnya, dalam satuan Joule (Aisyah et al., 2022).

Berdasarkan literatur yang ada alat praktikum untuk materi suhu dan kalor sudah pernah dikembangkan pada beberapa penelitian salah satunya adalah penelitian Nur Aisyah (2022) dengan judul "Rancang Bangun Alat Praktikum Kalorimeter *Coffee-Cup* Pengukur Kalor Jenis Berbantuan Arduino Uno" pada

penelitian ini sistem kerja alat praktikum kalorimeter berbantuan Arduino Uno adalah mengkonversi perubahan resistansi oleh sensor DHT22 sehingga menghasilkan nilai kelembapan dan suhu lingkungan yang dapat dibaca mikrokontroler. Sensor *loadcell* akan mengampilkan hasil ukur massa setelah kalorimeter yang berisi air dan kubus bahan diletakkan diatas alas penampung. Sesuai dengan prinsip kerjanya, beban yang diletakkan diatas sensor *loadcell* mengakibatkan perubahan bentuk secara elastis dari reaksi logam. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan tersebut kemudian dikonversikan ke dalam sinyal listrik oleh *strain gauge*, sehingga LCD dapat menampilkan nilai ukur massa bahan.

Berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan di Laboratorium Fisika Universitas Jambi bahwa dalam proses praktikum materi suhu dan kalor dalam mengukur suhu, massa dan menentukan kapasitas kalor masih menggunakan alat ukur analog dan belum ada pengembangan mengenai alat tersebut. Pengukuran suhu masih memanfaatkan termometer raksa yang dalam penggunaannya mudah pecah sehingga proses pengukuran dan perhitungan hasil berjalan secara manual, tidak efisien waktu sehingga menyebabkan kurangnya perhatian dan antusias mahasiswa terhadap praktikum Suhu dan Kalor. Oleh karena itu, untuk memicu antusias mahasiswa dalam mengikuti praktikum harus dirancang proses belajar yang kreatif dan menarik dengan memanfaatkan atau mengembangkan alat praktikum yang ada. Dengan pengembangan alat yang sesuai maka akan mempermudah mahasiswa dalam proses praktikum dan dapat menciptakan situasi dan kondisi labor yang kondusif agar proses belajar berjalan sesuai dengan

harapan. Salah satu pengembangan alat adalah dengan memanfaatkan arduino uno sebagai sistem pengendali.

Arduino UNO adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset* (Kadir, 2016). Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah *computer* dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya (Adriansyah & Hidyatama, 2013).

Dari teori diatas peneliti menyimpulkan bahwa kelebihan dari arduino adalah *low power*, dimana penggunaannya cocok digunakan untuk sistem kendali dalam pembuatan alat praktikum fisika. Dimana, Arduino menyatakan perangkat lunak dan perangkat keras yang ditujukan untuk memudahkan siapa saja agar dapat membuat proyek-proyek elektronika dengan mudah dan cepat. Dalam hal ini, papan arduino menyatakan perangkat keras dan arduino IDE (*Integrated Development Environment*) menyatakan perangkat lunak yang digunakan untuk pemograman perangkat keras (Kadir, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengembangkan alat praktikum fisika Suhu dan Kalor yang dapat menentukan kapasistas kalor secara otomatis pada proses pembelajaran. Dalam mengembangkan alat peneliti melakukan inovasi dengan memodifikasi kalorimeter dipadukan dengan penggunaan sensor *load cell* dan sensor suhu DS18B20 sehingga menghasilkan data secara otomatis.

Oleh karena itu judul penelitian ini adalah **“Pengembangan Alat Praktikum Suhu Dan Kalor Berbasis Arduino Uno Untuk Menentukan Kapasitas Kalor Kalorimeter”**.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan alat praktikum Suhu dan Kalor berbasis arduino uno untuk menentukan kapasitas kalor kalorimeter di laboratorium fisika Universitas Jambi?
2. Bagaimana ketelitian dan kelayakan alat praktikum Suhu dan Kalor berbasis arduino uno untuk menentukan kapasitas kalor kalorimeter di laboratorium fisika Universitas Jambi?
3. Bagaimana persepsi mahasiswa mengenai alat praktikum Suhu dan Kalor berbasis arduino uno untuk menentukan kapasitas kalor kalorimeter di laboratorium fisika Universitas Jambi?

### **1.3 Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diketahui, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui proses pengembangan alat praktikum Suhu dan Kalor berbasis arduino uno untuk menentukan kapasitas kalor kalorimeter di laboratorium fisika Universitas Jambi.
2. Untuk mengetahui ketelitian dan kelayakan alat praktikum Suhu dan Kalor berbasis arduino uno untuk menentukan kapasitas kalor kalorimeter di laboratorium fisika Universitas Jambi.

3. Untuk mengetahui persepsi mahasiswa mengenai alat praktikum Suhu dan Kalor berbasis arduino uno untuk menentukan kapasitas kalor kalorimeter di laboratorium fisika Universitas Jambi.

#### **1.4 Spesifikasi Pengembangan**

Spesifikasi produk yang diharapkan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Alat yang dikembangkan berupa alat praktikum Suhu dan Kalor analog menjadi digital.
2. Alat praktikum yang dikembangkan bertujuan untuk menghitung massa jenis air, suhu dan kapasitas kalor kalorimeter dengan menggunakan *load cell* (sensor massa) dan sensor DS18B20 (sensor suhu) yang nantinya akan diintegrasikan dengan arduino.

#### **1.5 Pentingnya Pengembangan**

Adapun pentingnya pengembangan dari produk ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti: sebagai referensi untuk menambah pengalaman, wawasan serta pembelajaran.
2. Bagi mahasiswa: dapat memperoleh alat praktikum yang menarik sehingga diharapkan dapat menggugah antusias mahasiswa serta mempermudah mahasiswa dalam proses praktikum fisika.
3. Bagi peneliti lain: sebagai referensi bagi penelitian berikutnya atau pengembangan lebih lanjut mengenai penelitian pengembangan alat praktikum fisika berbasis arduino.

## 1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Dalam penelitian pengembangan alat peraga ini terdapat beberapa asumsi dan keterbatasan dalam pengembangan seperti:

1. Menghasilkan alat praktikum untuk menentukan kapasitas kalor kalorimeter yang layak digunakan.
2. Alat praktikum akurat dalam pengambilan data.
3. Meminimalkan terjadinya *human error*.
4. Peneliti memiliki keterbatasan didalam pembuatan alat praktikum ini karena kurangnya kemampuan dan keterampilan dalam bidang elektronika.

## 1.7 Definisi Istilah

Definisi istilah-istilah yang ada pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual, dan moral sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan dan latihan.
2. Alat praktikum merupakan bagian dari media pembelajaran berupa alat yang bertujuan untuk membantu pendidik agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif dan efisien.
3. Suhu adalah derajat panas atau dingin suatu zat.
4. Kalor adalah salah satu bentuk energi yang dapat berpindah karena perbedaan suhu.
5. Kapasitas kalor merupakan kemampuan suatu benda dalam menerima atau melepas kalor untuk menaikkan atau menurunkan suhu benda dari  $1^{\circ}\text{C}$  atau  $1\text{K}$ .

6. Arduino uno merupakan salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer.
7. Kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (panas) yang terlibat dalam suatu perubahan atau reaksi kimia.