

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Apabila di dalam suatu sistem terdapat perbedaan suhu, maka akan terjadi perpindahan energi. Proses perpindahan energi itu disebut dengan perpindahan panas. Perpindahan panas adalah ilmu yang menjelaskan perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu di antara benda atau material (Suparno, 2009). Ilmu perpindahan panas tidak hanya menjelaskan bagaimana energi kalor itu berpindah dari satu benda ke benda lain, tetapi juga dapat menjelaskan laju perpindahan yang terjadi pada kondisi-kondisi tertentu. Perpindahan panas tidak dapat diukur dan diamati secara langsung, tetapi pengaruhnya dapat diamati dan diukur. Misalnya batang logam yang dipanasi di satu sisi lama-kelamaan sisi yang lain juga menjadi panas. Pengukuran panas dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa alat ukur tertentu seperti termometer dan termokopel.

Ilmu pengetahuan yang membahas tentang hubungan antara panas dan bentuk-bentuk energi disebut termodinamika (Young, 2002). Asas-asasnya sebagaimana hukum alam yang lain, didasarkan pada pengamatan dan diberlakukan secara umum menjadi hukum-hukum yang diyakini berlaku untuk semua proses yang terjadi di alam, karena belum pernah diketemukan kekecualiannya. Hukum pertama termodinamika menjelaskan bahwa energi

tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Proses perpindahan panas akan mengalir dari daerah yang suhunya lebih rendah menuju daerah yang suhunya lebih tinggi. Pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum kedua termodinamika (Kreith, 1997).

Secara singkat panas dapat dipindahkan melalui tiga cara yaitu konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi merupakan proses panas yang mengalir dari daerah yang bersuhu tinggi ke daerah yang bersuhu lebih rendah di dalam suatu medium (padat, cair, atau gas) atau antara medium-medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung. Sedangkan konveksi merupakan perpindahan panas yang terjadi karena adanya aliran. Dalam kehidupan sehari-hari banyak peristiwa perpindahan panas yang terjadi karena konduksi atau hantaran. Panas merupakan hasil kerja suatu sistem, dimana panas yang berlebih dapat mengakibatkan kerusakan suatu sistem.

Materi termodinamika dipelajari pada pada tingkat mahasiswa Pendidikan Fisika S1 di semester tiga. Pada materi ini mahasiswa diharapkan lebih interaktif karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Jika pembelajaran yang disampaikan diiringi dengan eksperimen maka akan lebih memudahkan memahami materi konduktivitas termal. Dalam berbagai buku sudah dituliskan besarnya nilai konduktivitas termal dari berbagai bahan, tetapi sebagian besar mahasiswa tidak mengetahui dari mana nilai konduktivitas bahan itu bisa diperoleh. Alangkah baiknya jika dalam pembelajaran mahasiswa langsung dibawa kedalam kenyataannya atau

berekperimen agar lebih memudahkan dalam memahami materi yang diajarkan. Menurut Putra (2013), metode eksperimen dapat diartikan sebagai cara belajar mengajar yang melibatkan mahasiswa dengan mengalami serta membuktikan sendiri proses dan hasil percobaan. Metode eksperimen bertujuan agar mahasiswa mampu mencari dan menemukan sendiri berbagai jawaban atau persoalan-persoalan yang dihadapinya dengan mengadakan percobaan sendiri. Selain itu, mahasiswa juga bisa terlatih dengan cara berpikir yang ilmiah. Dengan eksperimen, mahasiswa pun mampu menemukan bukti kebenaran dari suatu materi yang sedang dipelajarinya.

Terkait dengan bahan logam, Mainil (2012) telah melakukan penelitian tentang kaji eksperimental alat uji konduktivitas termal kuningan. Dalam penelitiannya pada bahan dasar (stainless steel), distribusi temperatur melihat kelinierannya. Hasil penelitiannya menunjukkan ralat relatif konduktivitas termal kuningan sebesar 49 % dari nilai referensi.

Penentuan konduktivitas termal yang dilakukan pada eksperimen di atas diperoleh ralat yang cukup besar sehingga harus ada inovasi baru dalam eksperimen untuk menentukan konduktivitas termal dengan menghasilkan nilai yang mendekati referensi atau ralat kecil. Dalam penentuan konduktivitas termal biasanya dibutuhkan alat yang cukup besar dan tidak bisa dibawa kemana-mana sehingga kurang efektif jika alat dibawa dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan alat yang lebih sederhana, mudah dirangkai dan dijalankan oleh mahasiswa.

Penelitian penentuan konduktivitas termal logam dengan metode gandengan merupakan suatu metode yang baru yang dapat dilakukan dalam eksperimen. Dengan metode gandengan dua logam baik logam yang sejenis maupun logam yang berbeda jenis akan diketahui aliran panas yang mengalir pada kedua logam cukup baik atau tidak dan akan diketahui kebocoran pada sambungan logam yang dapat mempengaruhi aliran panas yang mengalir. Adanya dua logam yang disambungkan akan mempengaruhi nilai konduktivitas termal kedua logam yang berbeda dan laju aliran panas yang mengalir pada kedua logam berbeda-beda.

Dalam dunia pendidikan, konsep konduksi sudah sangat dikenal untuk menunjukkan adanya aliran panas yang terjadi pada sebuah konduktor. Namun hampir sebagian besar belum mengetahui faktor konduktivitas dari bahan konduktor tersebut pada kehidupan sehari-hari. Bahan-bahan konduktor yang dapat diteliti konduktivitasnya seperti aluminium, perak, tembaga, besi dan sebagainya memiliki nilai konduktivitas termal yang berbeda-beda. Logam yang memiliki nilai konduktivitas yang tinggi mampu menghantarkan panas yang baik.

Oleh karena itu, peneliti ingin menerapkan pengukuran dan perhitungan otomatis pada sistem pengukuran tersebut, agar lebih mudah, cepat dan tepat dalam menentukan nilai konduktivitas termal suatu logam. Hal inilah yang mendorong penulis untuk dapat membuat alat pengukuran konduktivitas termal dari bahan konduktor yang lebih sederhana sehingga pengukuran ini memiliki keakuratan dan dapat dipakai oleh semua lapisan

masyarakat. Dan nilai konduktivitas termal dalam penelitian ini bisa dibandingkan dengan nilai secara teori. Oleh karena itu, penelitian ini bisa digunakan sebagai sumber belajar mahasiswa dalam mengaplikasikan konsep-konsep dasar fisika. Hasil penelitian ini di dunia pendidikan diharapkan bisa menjadi sumber belajar baru yang dapat mendukung proses pembelajaran tentang termodinamika, khususnya tentang konsep konduksi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti menemukan beberapa permasalahan yang ada, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Nilai konduktivitas termal dari bahan konduktor yang dilakukan dengan eksperimen memiliki ralat yang cukup besar;
2. Mahasiswa masih belum mengetahui peran faktor konduktivitas dari bahan konduktor pada kehidupan sehari-hari;
3. Pembuatan alat eksperimen untuk menentukan nilai konduktivitas termal belum sederhana;
4. Perlu adanya inovasi pembelajaran mengenai materi termodinamika sehingga harus dilakukan dengan metode eksperimen.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang ada dan keterbatasan yang dimiliki oleh peneliti maka perlu adanya pembatasan masalah. Sehubungan dengan latar belakang yang dikemukakan maka penelitian ini akan dibatasi

pada penentuan konduktivitas termal berbagai macam logam (tembaga, kuningan, dan besi) dengan metode gandengan. Parameter yang dipilih untuk digunakan untuk penelitian ini adalah perbedaan suhu dan daya hantar panas yang mengalir.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dikemukakan rumusan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun alat eksperimen penentuan nilai konduktivitas termal logam tembaga, kuningan, dan besi bisa dianalisis dengan metode gandengan?
2. Berapa nilai konduktivitas termal logam tembaga, kuningan, dan besi dengan metode gandengan?
3. Bagaimana modul praktikum penentuan nilai konduktivitas termal logam tembaga, kuningan, dan besi dengan metode gandengan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini yaitu

1. Mendesain rancang bangun alat eksperimen penentuan nilai konduktivitas termal logam tembaga, kuningan, dan besi dengan metode gandengan.
2. Menentukan nilai konduktivitas termal logam tembaga, kuningan, dan besi dengan metode gandengan.

3. Menghasilkan modul praktikum untuk mahasiswa pendidikan fisika.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna diantaranya adalah:

1. Penelitian ini dapat bermanfaat dalam pembelajaran fisika tentang konsep konduksi yang dilakukan secara eksperimen sederhana.
2. Memberikan informasi kepada dunia pendidikan bahwa hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber alternatif belajar fisika bagi mahasiswa.

G. Definisi Operasional

1. Konduktivitas termal

Konduktivitas termal (k) menunjukkan seberapa baik suatu zat dapat menghantarkan panas (Suparno, 2009).

2. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas oleh tumbukan antar molekul - molekul yang bertetangga melalui bahan (Toifur, 2001).

3. Tembaga

Tembaga merupakan salah satu bahan konduktor yang baik yang memiliki sifat sifat dapat dirol, ditarik, ditekan, ditekan tarik dan dapat ditempa.

4. Kuningan

Kuningan merupakan campuran antara tembaga dan seng dengan jumlah kandungan tembaga bervariasi antara 55% sampai dengan 95%.

5. Besi

Besi adalah logam dengan penampakan putih silver mengkilap dan mempunyai sifat elastis dan lunak.