

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang dapat diubah menjadi suatu energi. Bahan bakar kebanyakan digunakan oleh manusia melalui proses pembakaran yang mana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen diudara. Bahan bakar juga memiliki beberapa bentuk dan wujud seperti bahan bakar padat, bahan bakar cair dan bahan bakar gas.

Pada semua bahan bakar memiliki kalor dimana kalor yaitu tenaga panas yang dapat diterima dan diteruskan oleh satu benda ke benda lain secara hantaran (konduksi), penyinaran (radiasi), atau aliran (konveksi). Kalor juga disebut sebagai energi panas yang berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.

Secara umum terutama dalam dunia teknik pengukuran merupakan suatu proses membandingkan suatu besaran dengan besaran lain yang sejenis dan dipakai sebagai satuan. Definisi pengukuran adalah penentuan besaran, dimensi, atau kapasitas biasanya terhadap suatu standar atau satuan ukur. Alat ukur sendiri memiliki banyak jenis seperti untuk mengukur massa, panjang, waktu, suhu dll.

Untuk mengukur suatu nilai kalor pada bahan bakar diperlukan sebuah alat yaitu bom kalorimeter. Yang mana bom kalorimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (nilai kalori) yang dibebaskan pada saat pembakaran sempurna (dalam O_2 berlebih) suatu senyawa, bahan makanan, bahan bakar.

Cara penggunaannya yaitu dengan menempatkan sejumlah sampel pada tabung beroksigen yang tercelup dalam medium penyerap kalor (kalori meter, dan sampel dibakar dengan api yang bermula dari spiritus yang dibakar). Bom kalorimeter sering digunakan dikarenakan cara penggunaan alatnya cukup mudah. Kalorimeter digunakan untuk menentukan kapasitas kalor, kapasitas kalor jenis, dan kapasitas kalor laten dari suatu benda atau bahan.

Pada penelitian yang dilakukan mardiyah noviyanti dan hufri 2020, mereka merancang dan membuat bom kalorimeter digital. Dari hasil pembuatan diperoleh persentase ketepatan dari pembacaan suhu yaitu sebesar 99,38%

dengan persentase kesalahan 0,62%. Persentase ketepatan dari pembacaan massa yaitu sebesar 99,46% dengan persentase kesalahan 0,54%.

Penelitian yang dilakukan nurhiyal, dkk 2017, mereka merancang dan membuat bom kalorimeter biomassa dengan metode oksigen dinamik. Dari pembuatan tersebut diperoleh hasil untuk menghitung nilai kalor sampel biobriket. Dalam proses pembakaran sampel digunakan debit oksigen secara dinamis dengan tiga variasi yaitu 3 L/menit, 5 L/menit, dan 7 L/menit. Dari beberapa sampel biobriket yang diuji debit oksigen 7 L/menit memberikan nilai kalor yang lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan bambang herlambang dan djuhana 2016, mereka memodifikasi sebuah prototipe kalorimeter bahan bakar (*bomb calorimetry*) untuk meningkatkan akurasi pengukuran nilai kalor bahan bakar cair. Dalam penelitian ini mereka berhasil memodifikasi alat dengan menambahkan isolator panas menggunakan styrofoam untuk meningkatkan akurasi pengukuran nilai kalor bahan bakar. Dari hasil pengujian menunjukkan adanya penurunan kecepatan pendinginan temperatur air dalam kalorimeter dari $0,052^{\circ}\text{C}$ menjadi $0,043^{\circ}\text{C}$. Penurunan kecepatan pendinginan ini akan menghasilkan pengukuran yang lebih akurat.

Penelitian yang dilakukan oleh khilfatin nabawiyah dan ahmad abtokhi 2010, mereka meneliti tentang penentuan nilai kalor dengan bahan bakar kayu sesudah pengarangan serta hubungannya dengan nilai porositas zat padat. Dari penelitian mereka mendapat kecenderungan hubungan antara nilai kalor dengan densitas, yaitu semakin besar nilai densitas kayu, akan semakin kecil nilai kalor yang dihasilkan. Serta, nilai energi kalor pada bahan bakar kayu sesudah pengarangan lebih besar dari pada nilai kalor pada bahan bakar kayu sebelum pengarangan. Sedangkan untuk nilai kalor hanya beberapa jenis arang kayu yang nilainya lebih besar dari pada nilai kalor sebelum pengarangan, yaitu arang kayu sono dan arang kayu mahoni.

Penelitian yang dilakukan oleh budi, dkk 2019, mereka melakukan penelitian tentang penentuan nilai konstanta joule menggunakan alat praktikum kalorimeter aliran dilengkapi dengan sensor suhu. Dari hasil penelitian mereka didapatkan dengan diubahnya termometer konvensional yang memiliki ketelitian 1°C menjadi sensor suhu yang memiliki ketelitian $0,1^{\circ}\text{C}$ terjadi peningkatan akurasi yang cukup signifikan. Nilai suhu yang terukur lebih akurat sehingga nilai

konstanta joule yang dihasilkan pun lebih mendekati nilai yang terdapat dalam teori. Jadi, alat praktikum kalorimeter yang dilengkapi dengan sensor suhu dapat digunakan untuk membuktikan nilai konstanta joule. Pengembangan yang dilakukan ini untuk memudahkan dalam pembacaan data suhu, serta untuk mendapatkan data yang lebih akurat.

Oleh karena itu, penulis akan merancang dan membuat bom kalorimeter sederhana agar tidak memakan banyak biaya tanpa melupakan tingkat akurasi dari suatu pengujian. Dengan dibuatnya bom kalorimeter ini yang pertama akan mendapat bagaimana bentuk desain dari bom kalorimeter itu sendiri, beserta tingkat akurasi dari hasil pengujian bom kalorimeter tersebut. Maka penulis menyajikan rancang bangun bom kalorimeter sebagai alat pengukur nilai kalor bahan bakar.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain bom kalorimeter?
2. Berapa tingkat akurasi dari hasil pengujian bom kalorimeter.
3. Berapa banyak kapasitas bahan bakar yang diperlukan.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui desain bom kalorimeter.
2. Untuk mengetahui berapa tingkat akurasi dari hasil pengujian.
3. Untuk mengetahui kapasitas banyaknya bahan bakar yang diperlukan.

D. Kegunaan Penelitian

Setelah dilakukan penelitian diharapkan dapat membuat bom kalorimeter yang tingkat akurasi pengujiannya tidak jauh berbeda dengan bom kalorimeter yang sudah ada sebelumnya. Manfaat dari bom kalorimeter antara lain yaitu : sebagai alat uji nilai kalor bahan bakar, sebagai alat praktik lab teknik mesin UM Metro, dll.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Desain bom kalorimeter.
2. Bahan *stainless steel*.
3. Tinggi silinder ruang bakar 30 cm, silinder air 45 cm, dan silinder casing 50 cm.
4. Diameter silinder ruang bakar 15 cm, silinder air 25 cm, dan silinder casing 35 cm.
5. Bom kalorimeter hanya berfokus bahan bakar padat.
6. Blower 150 watt
7. Dinamo 120 watt
8. Pulley 70 mm
9. Potensiometer 2000 watt
10. Anemometer (pengukur kecepatan udara)
11. Bahan bakar yang digunakan arang kayu jati.