

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Massa jenis merupakan besaran yang umum digunakan dalam ilmu pengetahuan. Massa jenis adalah ukuran kerapatan dari suatu zat atau material tertentu. Penerapan massa jenis dalam dunia fisika sangat banyak, mulai dari dunia industri, penelitian, maupun untuk pendidikan. Oleh karena itu sangat penting untuk mengetahui massa jenis dari masing-masing zat yang ada pada saat ini [1].

Massa jenis pada suatu zat dapat diketahui dari perbandingan massa dan volume dari zat tersebut. Biasanya untuk pengukuran volume pada zat cair adalah menggunakan gelas ukur dan pengukuran massa menggunakan timbangan atau neraca. Selain menggunakan cara di atas, pengukuran massa jenis dapat pula dilakukan menggunakan sensor sesuai dengan kebutuhan [2].

Salah satu alat ukur massa jenis yaitu hydrometer. Prinsip kerja dari hydrometer adalah ketika hydrometer dimasukkan ke dalam zat cair yang akan diukur, hydrometer ini akan tenggelam apabila kerapatan zat cair tersebut lebih rendah.. Hasil pengukuran hydrometer masih berupa skala analog yang terdapat di dalam tabung hydrometer, sehingga hal ini akan menyulitkan pembacaan skala pada hydrometer tersebut. Selain itu cairan yang terdapat di dalam tabung hydrometer ini berwarna, sehingga juga menyulitkan untuk pembacaan skala pada hydrometer ini. Hydrometer tipe ini hanya digunakan untuk penelitian di laboratorium dan kebutuhan industri saja [1]

Contoh alat ukur massa jenis yang lain yaitu densitometer digital. Prinsip kerja densitometer sendiri yaitu menggunakan prinsip kerja Archimedes. Selanjutnya celupkan densitometer secara pelan-pelan dan pastikan tinggi zat cair tersebut benar-benar cukup. Setelah itu tunggu hingga posisi stabil dan massa jenis zat cair pun dapat dibaca. Namun kendala dari alat ini yaitu harga pasaran dari alat ukur ini masih tergolong tinggi dikalangan masyarakat, yaitu sekitar \$678.00 sampai \$5,058.00 atau sekitar 10 juta sampai 75 juta rupiah (AliExpress) [3]

Oleh karena itu pada penelitian sebelumnya telah ada alat yang menggunakan sensor LDR dan strain gauge untuk mendapatkan nilai massa jenis

zat. Prinsip kerja alat ini menggunakan hukum Archimedes yang memanfaatkan pertambahan ketinggian air akibat tekanan dari zat yang diukur, namun alat ini memiliki kekurangan yaitu karena menggunakan wadah yang besar dan beberapa sensor LDR menyebabkan pengukuran yang dilakukan memiliki perbedaan pembacaan yang cukup besar. Agar pembacaan dari sensor LDR ini maksimal, maka konstruksi dari alat ukur ini harus sekokoh mungkin dan tidak menimbulkan riak air agar pembacaan sensor LDR nya maksimal [3]. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pembuatan alat ukur massa jenis yang lebih baik dari pada penelitian sebelumnya menggunakan prinsip kerja hukum pascal dan pipa U.

### 1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana membuat alat ukur yang dapat mengukur massa jenis zat cair?
2. Bagaimana merancang alat ukur massa jenis menggunakan sensor ultrasonik dan *strain gauge* ?
3. Bagaimana mengkalibrasi sensor agar output yang dihasilkan maksimal dengan membuat error dari masing-masing sensor kecil ?

### 1.3 Tujuan penelitian

1. Merancang alat ukur massa jenis *portable* menggunakan sensor ultrasonik dan load cell
2. Mengkalibrasi dua sensor yang digunakan agar mengeluarkan output dengan error minimal untuk tiap tiap sensor

### 1.4 Batasan Masalah

1. Gaya friksi pada sistem diabaikan
2. Menggunakan air sebagai cairan tetap
3. Menggunakan sensor ultrasonik dan load cell sebagai sensor
4. Pertambahan ketinggian dari cairan tetap hanya mencapai 8 cm
5. Konstanta pegas yang digunakan pada alat ukur diabaikan..
6. Tiap larutan yang akan diukur minimal 300 mL
7. Ketika melakukan pengukuran, usahakan tidak menimbulkan getar sehingga cairan tetap yang digunakan tidak menimbulkan riak yang membuat pembacaan sensor menjadi terganggu.

## 1.5 Sistematika Penulisan

### ➤ Bab 1 : Pendahuluan

Memaparkan tentang latar belakang alat ukur, Batasan masalah, rumusan masalah, dan tujuan penelittian

### ➤ Bab 2 : Dasar Teori

Menjelaskan tentang teori teori yang digunakan di dalam sistem, gambar rangkaian dari komponen yang di gunakan oleh sistem, seperti hukum Pascal, gelombang ultrasonik, dan jembatan wheatstone.

### ➤ Bab 3 : Perancangan Sistem

Menjelaskan tentang sistem bekerja, spesifikasi dari tiap tiap komponen, menjelaskan tentang rangkaian skematik komponen yang digunakan pada sistem, dan diagram alur pengukuran.

### ➤ Bab 4 : Hasil dan Pembahasan

Menjelaskan bagaimana cara untuk mendapatkan hasil dan data dari alat ukur yang digunakan serta mencari karakterisasi dari alat ukur tersebut

### ➤ Bab 5 : Kesimpulan dan Saran