

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Pada saat ini *lead acid battery* atau disebut aki sudah dikenal memiliki banyak keunggulan sebagai sumber energi cadangan ataupun sebagai sumber energi untuk pengoperasian sistem elektronik. Mudahnya mengukur *State of Charge* (SOC) dan *State of Health* (SOH) dengan mengukur densitas menggunakan hydrometer menjadi alasan lain mengapa *lead acid battery* banyak digunakan, nilai SOC berbanding lurus dengan tingkat energi yang tersimpan di dalam *lead acid battery*. Saat ini *Lead acid battery* banyak diaplikasikan di dunia industri otomotif, kereta, solar panel dan masih banyak lagi. Tetapi dalam pengaplikasiannya seperti pada sistem lampu pada kereta yang dipasang dibawah gerbong kereta dinilai sangat sulit dan memerlukan banyak waktu [1], sehingga dibutuhkan sebuah alat yang mempermudah dalam membaca densitas dari *lead acid battery*.

*Lead acid battery* menggunakan timbal oksida ( $PbO_2$ ) sebagai anoda sedangkan timbal murni (Pb) sebagai katoda. *Lead acid battery* menggunakan elektrolit yang terbuat dari campuran asam sulfur ( $H_2SO_4$ ) yang diencerkan dengan air ( $H_2O$ ) [2]. Pada saat proses pengosongan kedua elektroda mengubah material aktif dari  $PbSO_4$  dengan konsumsi subsekuen dari  $H_2SO_4$  dan melepaskan  $H_2O$  ke elektrolit menyebabkan penurunan nilai densitas. Pada saat proses pengisian terjadi proses kebalikannya, senyawa  $H_2SO_4$  yang dilepaskan dan senyawa air dikonsumsi, menyebabkan naiknya tingkat densitas dari elektrolit. Perubahan elektrolit juga mempengaruhi perubahan index bias [3]. Hal tersebut dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan SOH.

State of Health (SOH) adalah pengukuran yang menunjukkan kondisi baterai secara keseluruhan dan kehandalan sebuah baterai untuk menghantarkan muatan juga sebagai pembandingan kehandalan sebuah baterai yang telah digunakan dengan baterai yang masih baru. Semakin lama penggunaan sebuah baterai maka tingkat SOH akan semakin turun dimana hal ini akan sangat berpengaruh terhadap kehandalan sebuah baterai. SOH juga menunjukkan apakah sebuah baterai masih handal untuk digunakan atau tidak.

Fiber optik sensor adalah sebuah sensor yang menggunakan kabel fiber optik sebagai medianya. Karakteristik dari plastik fiber optik dapat dikembangkan menjadi sebuah sensor

yang kuat, ekonomis dan serba guna [4]. Dengan sifat sensor fiber optik bisa dikembangkan untuk mengukur tingkat densitas pada ketinggian yang berbeda di dalam *lead acid battery* [5].

Pada penelitian ini, akan dibuat sebuah sensor untuk mengukur nilai densitas dari *lead acid battery* menggunakan sensor fiber optik dengan melakukan analisa dari beberapa parameter, yaitu tegangan, jarak antara sensor dengan dasar *lead acid battery*, dan index bias. Dengan menganalisa parameter-parameter tersebut, diharapkan dapat menentukan nilai SOH dari sebuah *lead acid battery*.

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

Penulis telah merumuskan beberapa masalah yang akan dihadapi, yaitu:

1. Berapakah nilai densitas pada baterai pada saat proses pengisian dan pengosongan daya.
2. Bagaimana cara menentukan SOH pada sebuah baterai yang sudah lama.

## **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai densitas dari *lead acid battery* pada saat proses pengisian dan pengosongan baterai. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk menentukan SOH dari *lead acid battery* yang sudah lama.

## **1.4 BATASAN MASALAH**

1. Mengukur tingkat densitas saat kondisi SOC.
2. Bahan yang digunakan untuk membuat alat ukur densitas.
3. Menentukan SOH
4. Tidak menurunkan persamaan matematis secara detil.

## **1.5 METODOLOGI PENELITIAN**

Beberapa metodologi yang akan dilakukan diantaranya sebagai berikut :

### **a. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan cara menghimpun data atau sumber - sumber dan mempelajari referensi yang berasal dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, pustaka, dan sumber lainnya sebagai dasar teori.

#### b. Desain dan Perancangan Alat

Perancangan alat dilakukan dengan membuat desain elektrik serta sistem yang akan digunakan dalam pembuatan alat ukur densitas.

#### c. Uji Coba Alat dan Pengambilan Data

Pengujian alat dan pengambilan data akan dilakukan dengan menggunakan kabel fiber optik yang dibentuk U dan menggunakan LED sebagai sumber cahaya, lalu di ujung kabel fiber optik diberi pasang potodioda sebagai potodetektor. Pengujian alat akan dilakukan dengan beberapa variabel tegangan, jarak, dan konsentrasi.

#### d. Analisis Data

Berdasarkan hasil densitas yang didapatkan akan dibuat analisa berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

#### e. Pembuatan Laporan Tugas Akhir

Pembuatan laporan tugas akhir dilakukan untuk mendokumentasikan penyelesaian tugas akhir dalam bentuk laporan penulisan.

### **1.6 SISTEMATIKA PENULISAN**

Sistematika penulisan bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara umum dari penelitian ini. Sistematika penulisan ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

#### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan dari pengerjaan tugas akhir.

#### 2. BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab 2 menjelaskan baterai, baterai *lead acid*, dan sensor fiber optik.

#### 3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab 3 menjelaskan tentang tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan pada saat penelitian, proses pembuatan sensor, dan pengukuran densitas *lead acid battery*.

#### 4. BAB 4 HASIL DAN ANALISIS

Pada bab 4 menjelaskan tentang hasil karakterisasi sensor fiber optik dan pengujiannya dalam *lead acid battery* berupa nilai densitas terhadap intensitas cahaya *lead acid*.

## 5. BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab 5 berisikan simpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.