

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Baterai adalah perangkat penyimpanan energi elektrokimia. Energi kimia yang terkandung dalam baterai dapat diubah menjadi energi listrik DC. Pada baterai isi ulang, proses tersebut dapat dibalik yaitu mengubah energi listrik DC menjadi energi kimia (Sidiq, 2015). Baterai adalah perangkat penyimpanan energi listrik yang banyak digunakan pada peralatan-peralatan elektronika, kendaraan listrik, industri militer, dirgantara bahkan untuk peralatan medis.

Baterai ion litium (biasa disebut Baterai Li-ion atau LIB) adalah salah satu anggota keluarga baterai isi ulang (*rechargeable battery*). Baterai ion litium umumnya dijumpai pada peralatan elektronik konsumen. Baterai ini merupakan jenis baterai isi ulang yang paling populer untuk peralatan elektronik bersifat mobile, karena memiliki salah satu kepadatan energi terbaik, tanpa efek memori, operasi tegangan tinggi dan mengalami kehilangan isi yang lambat saat tidak digunakan. (Albarri, 2013).

Kehidupan modern saat ini mengharuskan mobilisasi yang tinggi khususnya dibidang peralatan elektronik maka dibutuhkanlah pengisian daya yang cepat dan aman agar peralatan elektronik tersebut bisa digunakan secara mobile dengan efisiensi waktu pengisiannya yang tinggi. Kebanyakan pengisi baterai lithium ion yang ada saat ini memiliki waktu pengisian yang lama yaitu lebih dari 2 jam dan tidak mampu memutus secara otomatis, sehingga beresiko overcharge. Karena itu, untuk mencapai waktu pengisian cepat dan efisiensi menggunakan metode pengisian *Constant Current/Constant Voltage (CC/CV)*. Metode ini memiliki prinsip kerja ketika pada awal pengisian batere akan diberi arus yang konstan hingga mencapai batas tegangan pada batere yang sudah ditentukan. Setelah mencapai batas tegangan yang sudah ditentukan maka akan diberi tegangan yang konstan hingga menyebabkan arus pada saat pengisian awal menjadi turun. Tetapi metode tersebut nilai tegangan maupun arus pengisian masih tidak diatur oleh karena itu dalam penelitian ini menggunakan metode *Constant Current/Constant Voltage* yang nilai tegangan maupun arus pengisian

bisa diatur. pengisian baterai dengan nilai arus yang tidak tepat akan menyebabkan timbul panas pada baterai, yang menyebabkan berkurangnya umur (*lifetime*) dari baterai. Selain itu baterai yang terisi terlalu penuh atau *overcharged* sangatlah berbahaya. Baterai apabila saat pengisian menimbulkan suhu dan ketika terisi terlalu penuh maka suhu akan meningkat mengakibatkan *overcharged*, dimana ketika kondisi tersebut dibiarkan maka akan berakibat suhu meningkat terlalu tinggi bahkan meledaknya baterai.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti merancang suatu sistem pengisian baterai yang lebih cepat dan dapat memutus aliran arus secara otomatis. Salah satu piranti elektronik yang dapat mengimplemntasikan metode pengisian CC/CV pada baterai Li-Ion adalah DC-DC Konverter seperti buck konverter yang menggunakan metode regulasi pensaklaran. Umumnya regulator tegangan dan arus pada *buck converter* masih menggunakan sistem *analog* (potensiometer) sehingga tidak mudah untuk mendapatkan keluaran langsung sesuai dengan keinginan yang dibutuhkan pemakai. Namun pada penelitian ini dilakukan dengan piranti yang menggunakan teknik kendali digital, dimana pengaturan tegangan dan arus diproses melalui mikrokontroler Arduino Uno. Pengaturan nilai arus yang diinginkan dengan menekan arus *setting* sesuai kebutuhan melalui keypad dan nilai pengukuran yang teraktual dari nilai arus dan tegangan ditampilkan pada layar LCD yang sebelumnya diproses pada mikrokontroler. Setelah baterai terisi penuh untuk menghentikan pengisian baterai yaitu dengan cara mengatur nilai tegangan keluaran *buck converter* dengan mengatur lebar pulsa pada PWM yang dihasilkan dari pemrograman pada mikrokontroler Arduino Uno.

Dengan melihat pertimbangan di atas maka dari itu pada tugas akhir ini meneliti tentang "Rancang bangun sistem pengisian baterai mode cepat berkapasitas 5 A berbasis mikrokontroller arduino uno".

## **1.2. Perumusan Masalah**

Beberapa masalah yang dirumuskan dalam perancangan dan simulasi sistem pengisian baterai mode cepat, adalah:

1. Bagaimana rancang bangun sistem pengisian baterai mode cepat menggunakan buck konverter sebagai metode regulasi pensaklaran (*switching*) berbasis mikrokontroller arduino.

2. Bagaimana membuat pengisian baterai dengan mode kontrol arus.
3. Bagaimana membuat program dan pembaca tegangan untuk menghentikan pengisian baterai.

### **1.3. Tujuan**

Tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan membangun sistem pengisian batere mode cepat berkapasitas 5 A berbasis mikrokontroller Arduino uno.
2. Diperoleh hasil pengujian kinerja kemampuan pengisian baterai.

### **1.4. Batasan Masalah**

Permasalahan dalam kegiatan tugas akhir ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Obyek yang akan diisi ulang adalah baterai Lithium-ion 2 cell (3,6 V 3,2Ah)
2. Pada saat pengisian baterai disusun secara pararel
3. Menggunakan buck konverter sebagai pengatur tegangan keluaran melalui regulasi pensaklaran(*switching*).
4. Menggunakan mikrokontroler arduino uno untuk menghasilkan pulsa kontrol untuk mengatur pensaklaran buck konverter.
5. Menggunakan sensor arus ACS712 untuk pembacaan arus charging.
6. Menggunakan modul sensor tegangan untuk pembacaan tegangan buck konverter dan tegangan baterai.
7. Pengontrolan menggunakan mikrokontroler arduino uno yang dihubungkan dengan *keypad* sebagai pengaturan arus sesuai kebutuhan pemakai saat proses charging baterai.

### **1.5. Metodologi Penelitian**

Dalam pelaksanaannya, metodologi penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

#### **1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data atau sumber-sumber yang berkaitan dengan topik yang diangkat dalam tugas akhir ini.

Studi literatur didapat dari membaca buku, jurnal, internet, dan pustaka. Pengumpulan bahan-bahan referensi akan dijadikan sebagai landasan teori dalam penyelesaian tugas akhir ini.

## 2. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan ini dilakukan sebelum realisasi keperangkat keras. Pada perancangan ini terdiri dari *power supply*, penyearah *Rectifier*, buck konverter, mikrokontroler arduino uno, sensor tegangan, sensor arus, *keypad* dan baterai.

## 3. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan software Arduino IDE. Pemograman ini difungsikan untuk mengolah arus *setting* yang dimasukkan melalui keypad, menghasilkan pulsa kontrol berupa *pulse width modulation* (PWM), serta dapat menampilkan nilai tegangan dan arus pada layar LCD. Setelah rancangan program ini selesai, maka langkah selanjutnya mengunduh program tersebut ke mikrokontroler arduino uno.

## 4. Pengujian Alat

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk memastikan alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *charging* (pengisian) baterai lithium-ion dengan cara melihat nilai keluaran pada sensor tegangan dan sensor arus apakah nilai keluaran tersebut sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan untuk baterai.

## 5. Analisis

Analisis dilakukan terhadap tegangan keluaran dan arus keluaran yang dihasilkan.

## 6. Kesimpulan

Kesimpulan pada tugas akhir ini membahas perancangan alat, hasil realisasi dan analisis pengujian alat tersebut.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Ringkasan pembahasan bab-bab dalam laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang dari masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini, tujuan yang dicapai, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah dalam Tugas Akhir ini.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang tahap-tahap perancangan dan realisasi yaitu spesifikasi sistem, perancangan alat, dan realisasi alat.

### **BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab ini membahas mengenai data hasil pengujian serta analisa hasil penelitian.

### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran penulis.