

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Panel Surya merupakan perangkat berbahan dasar semikonduktor yang dapat mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan prinsip Efek *Photovoltaik*. Dalam aplikasinya panel surya efektif beroperasi pada siang hari, karena intensitas cahaya matahari berbanding lurus dengan keluaran daya yang dihasilkan. Namun dalam kehidupan sehari-hari energi listrik paling banyak dikonsumsi yaitu ketika malam hari, karena memerlukan asupan listrik untuk menghidupkan alat elektronik, menyalakan TV, dan mengoperasikan komputer.

Upaya dalam mengoptimalkan daya listrik yang dihasilkan oleh panel, keluaran daya panel surya memerlukan sebuah media penyimpanan. Salah satunya dengan menggunakan baterai sebagai sistem penyimpanannya. Baterai sendiri terdapat dua jenis yaitu jenis primer dan jenis sekunder. Pada umumnya baterai yang digunakan sebagai penyimpanan daya dari panel surya biasa menggunakan baterai *Valve-Regulated Lead-Acid* (VRLA). Namun pada baterai ini memiliki permasalahan yaitu sering kali pengisian baterai tetap dilakukan ketika baterai telah terisi penuh (*overcharging*) dan konsumsi baterai yang terlalu lama menyebabkan kehabisan daya (*overdischarging*) sehingga berpotensi merusak baterai[6]. Kerusakan baterai ini dapat menyebabkan menurunnya kualitas kerja baterai dan siklus hidup baterai (*lifetime*). Untuk mencegah permasalahan kerusakan baterai akibat penggunaan yang kurang manajemen, maka diperlukan sebuah perancangan sistem manajemen baterai (*Battery Management System*).

Salah satu metode dari BMS adalah estimasi nilai SOC (*State of Charge*). Salah satu metode estimasi SOC yang cukup mudah diimplementasikan dan paling banyak digunakan adalah metode perhitungan *Coulomb Counting*. Prinsip dasar metode perhitungan coulomb adalah melakukan penjumlahan terhadap arus listrik yang masuk ataupun keluar dari baterai [6]. Selain itu, suhu dan arus dapat mempengaruhi keakuratan kapasitas pada SOC[13]. Dari data penelitian yang sudah ada, dengan menggunakan metode kalman filter membuktikan bahwa error pada SOC menggunakan baterai lithium ion tidak melebihi 4%[14], sedangkan

apabila menggunakan perhitungan coulomb error yang terjadi 2.43%[15]. Walaupun error yang didapat kecil tetapi perhitungan coulomb mempunyai kekurangan yaitu terjadinya akumulasi galat pembacaan SOC akibat kesalahan saat penentuan SOC awal, proses integrasi numerik, dan kesalahan pembacaan sensor arus akibat derau. Akumulasi galat ini menyebabkan baterai monitoring mendekteksi kondisi *undercharge* atau *overcharge* sehingga berpotensi merusak baterai [6].

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis berniat membuat sistem monitoring baterai untuk jenis VRLA dan menentukan nilai state of charge menggunakan metode perhitungan coulomb. Pada sistem monitoring baterai ada beberapa indikator yang ditampilkan diantaranya adalah teganga baterai, arus dan nilai SOC. Penulis memilih menggunakan metode perhitungan coulomb karena hasil yang didapatkan cukup akurat.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian kali ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat sistem monitoring baterai VRLA?
2. Bagaimana cara mengestimasi *State of Charge* pada baterai VRLA menggunakan metode *Coulomb Counting*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan dari penelitian Tugas Akhir ini, maka tujuan dan manfaat dari penelitian antara lain:

1. Merancang sistem monitoring baterai pada baterai VRLA dengan menentukan batas SOC pengosongan sampai 20% dan SOC pengisian sampai 100%.
2. Menentukan nilai *State of Charge* baterai pada baterai VRLA menggunakan metode *Coulomb Counting* pada keadaan pengisian dan pengosongan.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan masalah agar mengantisipasi melebarnya penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Panel Surya berjenis *Monocrystalline* model TSM-340DD14A dengan 340W Peak

2. Menggunakan baterai jenis VRLA 12V kapasitas 12 Ah dengan nilai tegangan *cycle use* 13,5-13,9V dan nilai tegangan *floating use* 14,5-14,9V.
3. Pengambilan data pengisian dilakukan mulai pukul 09.00 sampai 15.00 WIB.
4. Menggunakan metode *Coulomb Counting* untuk menghitung *State of Charge*.

1.5 Manfaat

3. Dapat memonitor penggunaan baterai VRLA pada saat pengisian dan pengosongan
4. Dapat menentukan nilai SOC baterai untuk meminimalisir *overcharging* dan *overdischarging*

1.6 Sistematika Pelaporan

Sistematika penulisan yang terdapat dalam tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, antara lain :

1. BAB I berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan.
2. BAB II berisi tentang hasil dari studi literatur terhadap buku ataupun jurnal ilmiah yang mendukung pengerjaan tugas akhir, terutama teori berupa pengertian dan definisi serta komponen-komponen utama yang digunakan pada tugas akhir ini.
3. BAB III berisi tentang perancangan sistem yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.
4. BAB IV berisi tentang hasil pengujian sistem yang telah dirancang serta analisa terhadap hasil pengujian tersebut.
5. BAB V berisi tentang kesimpulan terhadap penelitian tugas akhir dan saran untuk pengembangan di penelitian berikutnya.