

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Energi matahari merupakan energi terbarukan dan juga memiliki sumber yang sangat banyak yang dapat diakses dan tersedia bagi semua negara. Tenaga matahari adalah energi dari matahari yang biasanya dikonversi ke dalam dua pengaplikasian, listrik dan energi panas.

*Photovoltaic* adalah sebuah teknologi yang dapat mengubah energi surya menjadi energi listrik secara langsung. *Photovoltaic* memiliki cara kerja yang sangat sederhana dan memiliki efisiensi yang baik dalam merubah energi surya ke energi listrik (Barker PP dkk, 2005). Perangkat *photovoltaic* biasanya menggunakan bahan semikonduktor seperti silikon untuk menimbulkan listrik. Listrik yang dihasilkan bisa digunakan secara langsung ataupun disimpan dulu di dalam baterai. (Green MA, 2002).

Pertumbuhan yang cepat dalam penerapan sebuah *Solar Home Systems* (SHS) yang memakai sebuah *stand-alone photovoltaic* (PV) *system* pada saat ini diharapkan dapat mengatasi kebutuhan energi yang diperlukan.

Pada tahun 2017 Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menerbitkan tiga peraturan terkait jual beli listrik. Hal ini dalam rangka memenuhi kebutuhan listrik masyarakat Indonesia dari Sabang sampai Merauke. Terbitnya tiga aturan ini diharapkan dapat meningkatkan iklim investasi ketenagalistikan. Aturan tersebut dimuat dalam Permen ESDM No.10 – No. 12 Tahun 2017.

Permen ESDM No.12 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan Untuk Penyediaan Tenaga Listrik. Maksud dan ruang lingkup Permen

terkait jenis Pembangkit tenaga listrik yang memanfaatkan Sumber energi terbarukan yaitu PLTS Fotovoltaik, PLTB, PLTA, PLTBm, PLTBg, PLTSa, dan PLTP. Dengan adanya aturan terbaru ini potensi *stand-alone PV system* semakin besar dan diperlukan pengembangan lebih lanjut pada komponen-komponennya sehingga efektifitas dan efesiensi dari sistem ini semakin lebih baik lagi.

Baterai adalah komponen yang sangat penting pada sebuah sistem PV karena merupakan bagian yang menyimpan daya untuk digunakan ketika PV tidak lagi menghasilkan daya listrik. Dalam banyak tipe *stand-alone photovoltaic (PV) system* untuk suplai tenaga listrik yang berkelanjutan, dibutuhkan baterai yang dapat mengimbangi ketidakstabilan pancaran sinar matahari yang fluktuatif. Baterai yang biasanya digunakan untuk PV adalah tipe Lead-acid (Dušan Medved dkk, 2011).

Baterai lead-acid menjadi baterai yang sering digunakan pada sebuah PV *system* karena biaya awal yang rendah dan mudah didapatkan, tapi performa baterai lead-acid cenderung lebih cepat mengalami penurunan dalam sebuah *off-grid system* dan memerlukan pergantian berkala, yang menyebabkan biaya jangka panjang sebuah sistem PV menjadi mahal (Sarah Paul Ayeng'o dkk, 2018).

Untuk mengatasi hal ini penulis mencoba untuk mengganti baterai lead-acid menggunakan baterai lithium-ion 18650. Baterai lithium-ion merupakan baterai yang sekarang banyak digunakan untuk peralatan elektronik seperti laptop, *handphone*, dll. Baterai ini memiliki *life cycle* lebih lama dibandingkan dengan baterai lead-acid. Baterai lithium-ion 18650 yang memiliki dimensi yang kecil dan berat yang ringan menjadikan baterai lithium-ion tipe ini mejadi pilihan terbaik

untuk digunakan oleh hal-hal yang memerlukan kesederhanaan dan ketersediaan setiap saat.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah di atas dapat diambil beberapa identifikasi masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Belum banyak yang menggunakan energi matahari sebagai sumber energi.
2. Adanya dukungan pemerintah terhadap *stand-alone photovoltaic system* tetapi saat ini belum banyaknya penggunaan *stand-alone photovoltaic system*.
3. Baterai lead-acid cenderung lebih cepat mengalami penurunan dalam sebuah *off-grid system*.
4. Baterai Lithium-Ion 18650 jarang digunakan pada sebuah *standalone PV system*.

## 1.3. Pembatasan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah di atas, didapatkan pembatasan masalah pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian dilakukan dengan matahari langsung.
2. Sistem digunakan adalah *stand-alone photovoltaic system*.
3. Panel surya yang digunakan adalah jenis Polycrystalline 50wp.
4. Baterai yang digunakan memiliki kapasitas 3000 mAh.
5. Beban yang digunakan adalah 4 buah lampu pijar 20 W.
6. Tidak melakukan pengujian *cycle lifetime* baterai.

7. Tidak menganalisa bahan kimia pada baterai.

#### **1.4. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan pembatasan masalah di atas, maka perumusan masalahnya ialah “Bagaimana kinerja baterai lithium-ion 18650 ketika digunakan pada *stand-alone photovoltaic system*”

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui kinerja baterai lithium-ion 18650 pada sebuah *stand-alone photovoltaic system* berdasarkan parameter baterai.

#### **1.6. Manfaat Hasil Penelitian**

Penelitian ini didapat beberapa manfaat yang diharapkan oleh peneliti ialah:

1. Sel baterai bisa diganti dengan mudah tanpa harus mengganti secara keseluruhan
2. Mengurangi biaya penggantian baterai pada panel surya.
3. Ukuran dan berat baterai yang relatif kecil memungkinkan untuk ditempatkan di banyak tempat.
4. Mengurangi biaya sebuah sistem *photovoltaic* dalam jangka panjang
5. Mengembangkan pilihan komponen penyimpanan daya pada sebuah *stand-alone PV system*.