

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik menjadi suatu kebutuhan yang sangat vital bagi manusia. Hampir segala kegiatan dan aktivitas manusia terkait dengan penggunaan energi listrik. Energi listrik menjadi salah satu jenis energi yang paling dibutuhkan karena kemudahan dalam penyalurannya serta dapat diubah menjadi bentuk energi lainnya, baik di sektor industri maupun di rumah tangga, listrik merupakan kebutuhan mendasar bagi masyarakat.

Konsumsi energi listrik nasional sangat dipengaruhi oleh penggunaan listrik di rumah tangga, yang mencapai 43,35% dan setiap tahunnya terus meningkat. Penyebab meningkatnya penggunaan listrik ini adalah karena pertumbuhan ekonomi dan populasi yang semakin bertambah. Peningkatan pertumbuhan ekonomi juga memicu peningkatan kebutuhan akan peralatan listrik seperti *AC*, *TV*, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, permintaan akan energi listrik akan terus meningkat seiring dengan peningkatan penggunaan peralatan listrik tersebut [1].

Listrik saat ini menjadi kebutuhan penting bagi masyarakat, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri. Meskipun kebutuhan energi tidak terbatas, sumber daya alam yang terbatas menyebabkan isu global dalam generasi energi masa depan. Penggunaan sumber daya alam yang berlebihan untuk memenuhi kebutuhan energi berpotensi menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan [2].

Meningkatnya kebutuhan energi listrik telah menyebabkan peningkatan penggunaan pembangkit listrik berbahan bakar fosil yang semakin sulit ditemukan. Oleh karena itu, pemerintah berusaha untuk memenuhi kebutuhan energi dengan menggunakan energi baru terbarukan (EBT). EBT memiliki peran positif sebagai alternatif energi dan perlu dikembangkan untuk meningkatkan penyediaan dan akses energi modern. Energi terbarukan merujuk pada sumber energi yang dapat diperbarui secara alami dan tidak akan habis dalam jangka waktu yang relatif lama. Contoh sumber EBT antara lain *biofuel*, biomassa, panas bumi, pembangkit listrik

tenaga panas bumi, pembangkit listrik tenaga angin, energi matahari, dan pasang surut gelombang laut. Beberapa contoh energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik adalah menggunakan *Solar Cell*.

Menggunakan panel surya sebagai alternatif sumber energi untuk memasok beban listrik lebih efisien daripada mengandalkan genset sebagai sumber daya memiliki beberapa keunggulan, terutama dalam hal biaya investasi dan operasional. Hal ini terkait dengan keuntungan ekonomis yang lebih murah dari panel surya.

Dengan menggunakan panel surya sebagai sumber energi, efisiensi penggunaan listrik dapat ditingkatkan. Panel surya mengubah energi matahari menjadi listrik tanpa menghasilkan emisi atau memerlukan bahan bakar tambahan. Ini berbeda dengan genset yang menggunakan bahan bakar fosil atau bahan bakar lainnya untuk menghasilkan listrik, yang dapat menciptakan emisi dan memerlukan biaya tambahan untuk memperoleh bahan bakar.

Dalam hal biaya investasi, panel surya cenderung lebih murah daripada genset. Meskipun biaya awal untuk memasang panel surya mungkin lebih tinggi, tetapi setelah terpasang, biaya operasionalnya sangat rendah. Panel surya memanfaatkan energi matahari yang tersedia secara gratis dan memerlukan sedikit pemeliharaan. Di sisi lain, genset memerlukan biaya operasional yang signifikan, termasuk biaya bahan bakar, perawatan rutin, dan pemeliharaan yang intensif.

Dengan demikian, penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif dapat menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi dan lebih murah dalam jangka panjang dibandingkan dengan genset. Dengan mengurangi biaya operasional dan menghilangkan emisi, panel surya menjadi pilihan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan dalam memenuhi kebutuhan listrik [3].

Penggunaan tenaga surya yang terdiri atas modul *Solar Cell* dan panel surya akan mengkonversikan cahaya matahari menjadi tenaga listrik. Energi ini akan disimpan pada baterai sepanjang siang hari. *Solar Charge Controller (SCC)* digunakan untuk mengatur batasan *charge* ke baterai dan mengalirkan listrik kepada *LED* pada malam hari.

Penggunaan sumber energi yang terbarukan bergantung dari sumber energi yang tersedia di lokasi di mana PJU diimplementasikan. Salah satu implementasi

PJU adalah untuk penerangan Hanggar kampus ITD Adisutjipto. Lokasi tersebut dipilih karena minimnya penerangan dan keamanan pada malam hari.

Berdasarkan dari latar belakang dan permasalahan di atas maka penulis membuat tugas akhir dengan judul ”**ANALISIS RANCANGAN KEBUTUHAN BATERAI DAN *SOLAR CHARGE CONTROLLER* PADA DESAIN PJU BERBASIS *SOLAR CELL***”.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan topik permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini.

1. Bagaimana mengimplementasikan rancangan kebutuhan baterai dan *Solar Charge Controller* pada desain PJU berbasis *Solar Cell*?
2. Bagaimana analisis efisiensi baterai pada rancangan kebutuhan baterai dan *Solar Charge Controller* pada desain PJU berbasis *Solar Cell*?

1.3 Batasan Masalah

Pada analisis penelitian ini, penulis mempertimbangkan beberapa hal untuk membatasinya guna mempermudah penulis dalam memperoleh data dan analisis.

Adapun Batasan masalah sebagai berikut:

1. Lampu *LED* yang digunakan yaitu arus *DC* dan mempunyai beban 20 *Watt*.
2. Penerangan Jalan Umum berpsesifikasi *off-grid*.
3. Panel surya yang digunakan yaitu 2 buah panel disambung paralel dengan masing-masing berspesifikasi 60 *WP*.
4. Waktu pengambilan data *discharging* dimulai dari jam 18.00 WIB – 06.00 WIB.
5. Waktu *charging* dimulai dari jam 08.00 WIB – 15.00 WIB.
6. Analisis berfokus pada baterai dan *Solar Charge Controller*.
7. Baterai menggunakan tipe *VRLA*.
8. Penelitian hanya berfokus pada pengujian pengisian dan penggunaan tidak pada pemeliharaan.
9. Tidak menganalisis reaksi kimia pada baterai.

10. Pengujian pengisian baterai hanya dilakukan saat cuaca cerah saja.
11. Analisis efisiensi baterai hanya berfokus pada parameter *ampere hour* yang diperoleh saat *charging* dan *discharging* pada baterai.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan rancangan kebutuhan baterai dan *Solar Charge Controller* pada desain PJU berbasis *Solar Cell*.
2. Menganalisis efisiensi baterai pada rancangan kebutuhan baterai dan *Solar Charge Controller* pada desain PJU berbasis *Solar Cell*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan mempunyai hasil yang bermanfaat, Adapun manfaat yang didapat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Menjadi referensi khalayak umum untuk mengetahui kebutuhan spesifikasi baterai dan *solar charge controller* yang dibutuhkan.
2. Mengetahui kinerja dan fungsi *solar charge controller* pada PJU berbasis *solar cell*.
3. Mengetahui cara mengoperasikan PJU berbasis *solar cell*.

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika Laporan yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang penjelasan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang tinjauan pustaka, dan landasan teori, yang mendukung dan menjadi acuan untuk penelitian, berdasarkan dari teori yang relevan dengan judul.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang metode penelitian yang meliputi waktu dan lokasi penelitian, alat dan bahan penelitian, diagram alir penelitian, dan diagram alir sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang hasil penelitian, dan pembahasan dari uji penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan tugas akhir yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir, dan saran untuk memperbaiki kekurangan agar penyempurnaan penelitian berikutnya lebih baik.