

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memerlukan konsumsi listrik yang berbanding lurus dengan banyaknya jumlah penduduk tersebut. PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) mengumumkan konsumsi listrik pada paruh pertama 2018 sebesar 112,46 *TeraWatt-hour (TWh)*. Ketergantungan terhadap energi fosil sebagai tumpuan untuk memenuhi kebutuhan pembangkit listrik harus diminimalisir karena sifatnya yang akan habis dan sulit untuk diperbaharui. Untuk itu dikembangkanlah berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan listrik di Indonesia salah satunya dengan memanfaatkan energi surya yang sejatinya merupakan salah satu energi baru terbarukan yang sifatnya akan terus ada dan mudah diperbaharui yang salah satunya adalah energi surya.

Energi surya dapat diperoleh dengan mengandalkan sinar matahari yang diproses menggunakan fotovoltaik yang nantinya akan menghasilkan energi listrik. Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil dari energi surya tersebut adalah intensitas cahaya, luas penampang fotovoltaik, *temperature*, dan durasi penyinaran yang dilakukan. Dilansir dari laman Kompas, Direktur Perencanaan Pembangunan Infrastruktur Energi Baru Terbarukan dan Konversi Energi (EBTKE) Kementerian ESDM Muhammad Arifin mengatakan bahwa pemanfaatan energi surya masih sangat kecil dari total potensi energi surya yang tersedia di Indonesia. “Pemanfaatan energi surya baru sekitar 0,05% dari total potensi yang ada sehingga masih banyak tantangan yang harus diselesaikan bersama.” ujar Arifin dalam keterangan tertulisnya, Senin (16/7/2018). Ini membuktikan bahwa Indonesia memiliki potensi energi surya yang sangat besar, namun terkendala di beberapa hal termasuk daya yang dapat ditampung dikarenakan energi surya hanya dapat diperoleh di siang hari.

Pemanfaatan energi baru terbarukan termasuk energi surya harus dimaksimalkan dengan didukung oleh perangkat pengontrolan penyimpanan energi yang baik agar tercipta sistem pembangkit listrik yang siap digunakan untuk

membantu memenuhi kebutuhan listrik masyarakat. Ketahanan baterai dalam jangka waktu lama merupakan fokus utama yang harus ditingkatkan demi mendapatkan penyimpanan daya dengan hasil yang maksimal didukung oleh sistem kontrol pengisian yang baik. Hal lain yang harus diperhatikan adalah estimasi indikator pengisian baterai atau *state of charge* yang fungsinya adalah sebagai gambaran pengamatan pengisian baterai guna menghindari *overcharge* yang secara jangka panjang dapat merusak baterai. Nilai dari *state of charge* dinyatakan dalam satuan persen (%) dengan rentang 0-100%. *State of charge* sendiri sangat penting dalam perancangan *battery management system* pada *charge controller*.

Untuk itu penulis merancang *charge controller* yang dapat mengontrol pengisian dan pendistribusian daya dari panel surya ke baterai dan beban yang terintegrasi dengan superkapasitor sebagai *buffer* dengan harapan dapat menjadi *buffer* pada baterai guna memaksimalkan distribusi daya dan mencegah fluktuasi tegangan dan arus berlebih, serta terdapat *battery management system* didalamnya agar tercipta perangkat yang memiliki fitur yang baik guna mendukung pengoptimalisasian dalam penggunaan energi terbarukan di bidang energi surya. Dengan ini diharapkan energi baru terbarukan khususnya energi surya dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam kehidupan sehari-hari dengan adanya perangkat kontrol penyimpanan yang dapat menyimpan daya secara efisien dan aman baik untuk penggunaan skala mikro untuk pembangkit listrik tenaga surya di rumah pribadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka masalah yang dapat diangkat sebagai rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara superkapasitor mem-*buffer* baterai ketika proses pengisian baterai dengan sumber energi terbarukan
2. Bagaimana membuat sistem pengisian baterai dengan sumber energi terbarukan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir perancangan *chargecontroller* dengan *buffer* superkapasitor adalah sebagai berikut :

1. Mereduksi *impulse* dan *sag* tegangan sebesar 70% pada saat pengisian baterai menggunakan *charge controller* yang terintegrasi dengan superkapasitor.
2. Merancang sistem pengisian berupa *charge controller* untuk baterai 12V dengan besar superkapasitor 16.67F.

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penyusunan tugas akhir ini adalah mendapatkan hasil akhir berupa rancangan *chargecontroller* terintegrasi dengan superkapasitor sebagai *buffer* penyimpan energi beserta indikator pengisian daya pada baterainya.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini dibutuhkan agar tidak terdapat penyimpangan bahasan yang terlalu jauh dari judul. Berikut merupakan batasan masalah dari tugas akhir ini :

1. *Charge Controller* menggunakan energi surya sebagai sumber energinya.
2. Energi yang diproses berasal dari Panel Surya 100 Wp.
3. Superkapasitor 1,6667 F (10F x 6 Seri) dan 16,667F (100F x 6 Seri) 16.2V
4. *Charge controller* menggunakan metode *pulse width modulation* (PWM)
5. Baterai menggunakan *valve regulated lead-acid* (Aki) 55Ah.
6. Pengujian yang menghasilkan fluktuasi arus dan tegangan dilakukan dengan cara memberikan *partial shade* pada panel surya.

1.4 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka
2. Diskusi
3. Perancangan bangun alat
4. Pengujian
5. Pengambilan data dan analisis

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penyusunan laporan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab 1 ini berisi latar belakang yang melandasi pembuatan tugas akhir, rumusan masalah sebagai konsentrasi masalah yang diharapkan dapat diselesaikan dengan tugas akhir ini, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan

- **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Pada bab ini berisi teori-teori hasil studi literatur yang akan digunakan untuk tugas akhir ini.

- **BAB 3 PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi desain perancangan sistem perangkat tugas akhir.

- **BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini berisi tentang pengujian alat tugas akhir yang nantinya akan berupa data. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk proses analisis yang akan menghasilkan sebuah kesimpulan.

- **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab 5 ini berisi kesimpulan pengerjaan tugas akhir yang didapat dari hasil pengujian dan analisis serta saran guna menunjang tugas akhir.