

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan manusia akan energi listrik setiap tahunnya semakin meningkat. Kebutuhan energi listrik di Indonesia meningkat pula setiap tahunnya, di mana Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) mendominasi pembangkit tenaga listrik nasional. Pembangkit Listrik Tenaga Uap terpasang sebesar 50,087 % dari total pembangkit listrik yang terpasang pada tahun 2016 dengan daya total sebesar 59.656,3 MW (Statistik ketenagakerjaan, 2016). Menurut hasil simulasi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) cadangan batubara yang ada saat ini mencapai 32,38 miliar ton dan setiap tahun diproduksi sebesar 400 juta ton. Cadangan batu bara Indonesia diperkirakan akan habis pada 2096 (Kadata, 2018). Oleh karena itu, Energi Baru Terbarukan (EBT) terus dikembangkan dan dioptimalkan, dengan mengubah pola pikir EBT bukan sekedar sebagai energi alternatif dari bahan bakar fosil, tetapi harus menjadi pasokan energi nasional dengan porsi EBT sebesar 23% pada tahun 2025 dan di tahun 2050 paling sedikit sebesar 31% (PP No. 79/2014 tentang KEN, 2014).

Energi surya merupakan salah satu EBT dari sekian banyak sumber energi terbarukan lainnya (Outlook energy DEN). Pembangkit listrik tenaga surya dapat dimanfaatkan sebagai pemasok energi listrik untuk rumah-rumah menggunakan sistem *stand alone PV* sebagai *solar home system* (Salas et al., 2006). Selain mudah untuk dimanfaatkan, energi surya juga lebih ramah lingkungan dikarenakan tidak menghasilkan polusi dalam pemanfaatannya (Abdulateef, 2014), tidak ada bagian yang bergerak sehingga tidak menyebabkan masalah stabilitas dan biaya, dan juga biaya perawatan cenderung murah (Veerachar et al., 2003). Meski begitu arus keluaran masih bergantung pada kapasitas baterai. sehingga diperlukan alat untuk mengatur aliran daya dari *photovoltaic* dan baterai dalam beberapa skenario.

Bidirectional converter merupakan alat yang digunakan sebagai *charge controller* pada *backup* sistem *photovoltaic* (Mehdipour, 2011). Alat ini dapat mengalir ketika mode baterai *charging* dan *discharging* untuk penyaluran energi listrik. Terdapat dua sakelar yang bekerja ketika daya keluaran dari *photovoltaic* (P_{PV}) dibandingkan dengan daya yang dibutuhkan pada sistem (P_{ref}) terdapat tiga skenario. 1. Ketika $P_{PV} > P_{ref}$ salah satu sakelar aktif, konverter bekerja sebagai konverter *buck* dan baterai melakukan pengisian; 2. Ketika $P_{PV} < P_{ref}$ salah satu sakelar aktif, konverter bekerja sebagai konverter *boost* dan baterai melakukan pengosongan; 3. Ketika $P_{PV} = P_{ref}$ kedua sakelar mati dan *photovoltaic* menyediakan daya langsung ke beban. Aktivasi sakelar menggunakan teknik pensaklaran PWM (Tan, 2010)

Di lapangan alat *bidirectional converter* sulit ditemukan di pasar dalam negeri sehingga sulit untuk didapatkan. Kalau pun ada, harus dipesan di pasar luar negeri dan harganya cenderung mahal. Walaupun di pasar dalam negeri tersedia DC-DC *converter* sejenis yang dapat menaik dan menurunkan tegangan (*Boost/Buck Converter*), tetapi masih kurang handal karena nilai tegangannya masih diatur menggunakan potensiometer dan tegangan berubah dengan perubahan beban.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai “Rancang Bangun *Bidirectional Converter* sebagai *Charge Controller* pada *Back Up* Sistem Fotovoltaik”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang *bidirectional converter* sebagai *charge controller* pada *back up* sistem fotovoltaik?
2. Bagaimana hasil keluaran *bidirectional converter* sebagai *charge controller* yang telah dirancang?

Pembatasan masalah perlu dilakukan untuk menghindari persepsi yang kurang tepat terhadap permasalahan yang dibatasi. Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya membahas mengenai perancangan *bidirectional converter* sebagai *charge controller* pada *back up* sistem photovoltaic, dan tidak dilakukan pembahasan secara rinci mengenai bagian-bagian sistem *photovoltaic* lainnya.
2. Seluruh komponen yang digunakan pada penelitian ini dianggap ideal.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang *bidirectional converter* sebagai *charge controller* pada *back up* sistem *photovoltaic*.
2. Mengetahui hasil keluaran *bidirectional converter* sebagai *charge controller* yang telah dirancang.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah alat yang dibuat dapat dimanfaatkan sebagai *charge controller* pada sistem fotovoltaiik.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi dalam penulisan skripsi ini mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2017, yaitu dibagi dalam lima bab. Bab I berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Pada Bab II menjelaskan teori - teori yang berkaitan dengan penelitian mengacu pada kata kunci dari penelitian ini. Selanjutnya pada Bab III akan dijelaskan langkah-langkah dalam melakukan penelitian. Pada Bab IV berisikan temuan dan pembahasan berdasarkan rumusan masalah yang telah

disusun. Terakhir pada Bab V akan dijelaskan beberapa simpulan dari skripsi ini serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.