

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik merupakan hal yang sangat penting untuk menunjang kehidupan manusia khususnya negara Indonesia, dengan meningkatnya jumlah penduduk maka energi listrik yang dibutuhkan akan semakin meningkat, namun ketersediaan energi listrik semakin menipis [1]. Berdasarkan data Kementerian ESDM dan PLN, Indonesia akan diproyeksikan konsumsi listrik hingga tahun 2027 sebesar 1500 Kwh/Kapita. Maka dari itu perlu digunakan energi alternatif terbarukan agar sumber listrik selalu tersedia. Di Indonesia terdapat banyak energi terbarukan yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik, misalnya energi matahari dengan solar cell, energi angin dengan *wind turbine* generator, dan energi air dengan turbin air yang dikopel generator dc. Penghematan penggunaan listrik PLN adalah hal yang harus dilakukan saat ini. Salah satu cara penghematan listrik adalah dengan membangun sebuah pembangkit listrik tenaga mikro hidro yang dihasilkan oleh generator dc. Keluaran dari generator dc ini akan disimpan dalam sebuah baterai.

Untuk mengisi baterai (aki) membutuhkan sebuah alat *charging* baterai yang menggunakan metode *dc dc buck boost converter*. Penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait *buck boost converter* pada PLTMH yaitu Yani, YIA, 2017, “Rancang Bangun *Buck Boost Converter* pada Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro”. Pada penelitian tersebut menggunakan *buck boost converter* dengan tegangan luaran 12 Volt dan tidak memiliki sistem *charging* pada baterai atau aki yang di supplay. Hal itu tentunya merugikan karena kurang efektif dalam pengisian tegangan baterai. Untuk itu perlu adanya suatu sistem *charging* dengan keluaran 13,6 Volt sesuai standar tegangan pengisian baterai dan dapat digunakan untuk *charge* atau *discharge* secara otomatis pada baterai atau aki.

Buck boost converter adalah salah satu rangkaian elektronika yang mampu menaikkan dan menurunkan nilai output tegangan dari generator DC, nilai output tegangan tersebut dapat dikendalikan melalui mikrokontroler dengan merubah nilai *duty cycle*. Pada umumnya *switching converter* memuat kendali sisi daya masukan dan sisi daya keluaran. Dasarnya daya masukan diproses secara tertentu oleh kendali masukan, menghasilkan daya keluaran yang terkondisikan. Pada *dc-dc converter*, tegangan masukan dc dikonversi menjadi tegangan keluaran dc yang mempunyai nilai lebih kecil atau lebih besar, mungkin dengan polaritas yang berlawanan atau dengan isolasi dari acuan ground masukan dan keluaran [3]. Jika debit air kecil maka putaran dari generator dc juga kecil maka tegangan keluaran yang dihasilkan rendah, sehingga *converter* akan berada pada mode *boost* untuk meningkatkan level tegangan. Sebaliknya, jika debit air besar maka putaran dari generator dc juga besar maka tegangan keluaran yang dihasilkan tinggi, sehingga *converter* akan berada pada mode *buck* untuk menurunkan level tegangan. Hal ini untuk dapat mengisi baterai dan mendistribusikan listrik tersebut untuk berbagai kebutuhan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis tertarik untuk membuat perancangan dan penelitian dengan judul **“PENGUNAAN DC-DC BUCK BOOST CONVERTER SEBAGAI SISTEM CHARGING BERBASIS MIKROKONTROLER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO”**

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana jika dengan sumber energi aliran air yang rendah atau tinggi dapat menghasilkan output yang bernilai stabil sehingga mampu mengisi baterai dan mensuplai listrik tersebut untuk berbagai kebutuhan. Dilengkapi dengan sensor arus dan sensor tegangan untuk mengukur nilai arus dan tegangan yang ditampilkan ke sebuah LCD.

1.3 Batasan Masalah

- Rangkaian *Direct Current (DC) Converter* tipe *buck boost converter* sebagai sistem *charging* baterai.
- Sistem *charging* baterai menggunakan turbin air yang dikopel dengan generator dc sebagai sumber dan satu baterai 12 V sebagai beban.
- Level terendah tegangan keluaran generator yang diproses adalah 7,5 Volt dan level tegangan tertinggi adalah 30 Volt. Dibawah 7,5 Volt sistem *charging* tidak akan bekerja.
- Sensor arus yang digunakan adalah ACS712 5A dan sensor tegangan yang digunakan adalah *voltage divider* sebagai pembaca data nilai arus dan tegangan.
- Mikrokontroler *Arduino Nano* sebagai pengolah data.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

- Mendesain sistem pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang menghasilkan tegangan stabil 13,6 volt dengan menggunakan rangkaian *direct current converter* tipe *buck boost converter* yang mampu digunakan sebagai alat *charging* baterai.
- Melakukan hasil pengujian rangkaian *direct current converter* tipe *buck boost converter* sebagai sistem *charging* pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro.

- Menghitung nilai efisiensi alat pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang dilengkapi dengan rangkaian *direct current converter* tipe *buck boost converter* pada saat melakukan *charging* baterai.

1.4.2 Manfaat

- Mengetahui prinsip kerja alat sistem *charging* baterai bersumber Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).
- Mengetahui dan menganalisis prinsip kerja sistem *charging* menggunakan rangkaian *Direct Current (DC) Converter* tipe *buck boost converter* berbasis mikrokontroler pada alat Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).
- Mengetahui pembacaan data sensor arus dan tegangan pada output yang dihasilkan oleh PLTMH dengan menampilkan nilai ke sebuah LCD serta membuat alat sumber listrik yang inovatif.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Metode Literatur

Yaitu metode pengumpulan data dimana penulis membaca dan mempelajari bahan-bahan yang berhubungan dengan laporan akhir ini.

1.5.2 Metode Observasi

Yaitu metode melakukan perancangan dan pengujian terhadap rangkaian konverter dc tipe *buck boost converter* pada alat pembangkit listrik tenaga mikrohidro dan melakukan sistem *charging* baterai.

1.5.3 Metode Wawancara

Yaitu melakukan wawancara dan diskusi langsung kepada dosen-dosen khususnya Dosen Pembimbing dan Teknisi Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

1.5.4 Metode Referensi

Yaitu mencari referensi dengan Internet, buku modul, dan E-book.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan akhir ini memiliki susunan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan Laporan Akhir, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang pendekatan teoritis baik yang bersumber dari acuan pustaka maupun analisis penulis sendiri, dan disertai pertimbangan pemilihan bahan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam membangun PLTMH dan rangkaian *buck boost converter* sebagai sistem *charging* baterai berbasis mikrokontroler bersumber

dari luaran tegangan generator dc permanen magnet pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

BAB VI ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil pengujian yang berkaitan dengan sistem rangkaian *buck boost converter* sebagai sistem *charging* baterai berbasis mikrokontroler pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro yang telah dilakukan akan dianalisa dan dibahas secara mendalam.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memaparkan kesimpulan dari penjelasan bab-bab sebelumnya dan saran dari hasil yang diperoleh untuk nantinya dikembangkan lebih jauh.