

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia masih sering menggunakan bahan bakar fosil sebagai pembangkit listrik, fosil sendiri merupakan bahan bakar tidak terbarukan karena dapat habis jika digunakan secara terus menerus untuk memenuhi kehidupan sehari - hari. Tidak hanya dapat habis, bahan bakar fosil juga menyumbangkan polusi udara dengan jumlah banyak. Berdasarkan dari permasalahan tersebut diperlukannya pembangkit listrik yang terbarukan dan ramah lingkungan sebagai pengganti bahan bakar fosil atau bahan bakar energi tidak terbarukan. Tidak hanya ramah lingkungan, energi terbarukan juga dapat mengurangi anggaran untuk perawatan.

Indonesia sendiri merupakan negara yang memiliki iklim tropis karena terletak di garis khatulistiwa, dimana membuat Indonesia memiliki sumber energi matahari sangat banyak dan juga memiliki intensitas radiasi matahari dengan nilai rata-rata 4,8 kWh/m² di seluruh wilayah yang ada di Indonesia [1]. Dengan banyaknya sumber energi matahari ini dapat dimanfaatkan dengan baik untuk membangun Pembangkit Tenaga Listrik Surya (PLTS). Panel surya (solar panel) merupakan jenis pembangkit tenaga listrik energi terbarukan, akan tetapi masih banyak kekurangan pada panel surya terutama pada efisiensi *output* yang masih kurang. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keluaran daya listrik dari panel surya yaitu perubahan iklim seperti peningkatan atau penurunan suhu lingkungan dan besar intensitas cahaya.

Efisiensi *output* yang kurang disebabkan letak *maximum power point* (MPP) yang belum diketahui. Sel surya memiliki karakteristik tegangan (V) dan arus (I) yang tidak linier dan dapat berubah terhadap iradiasi dan suhu permukaan pada solar panel [2]. Untuk mendapatkan nilai MPP yang maksimal dibutuhkan *maximum power point tracking* (MPPT). *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) ini alat yang sangat berguna untuk menentukan nilai MPP karena dapat mengekstraksi daya maksimal beban [3].

Dc to Dc converter sangat berperan penting dalam MPPT, bantuan dari *Dc to Dc converter* sangat diperlukan untuk menghasilkan daya *output* yang maksimal dengan cara menstabilkan dan mengontrol tegangan dengan mengatur nilai *duty cycle* dalam

pengisian beban [4]. Pada penelitian ini menggunakan rangkaian jenis *cuk converter*. Pada dasarnya *cuk converter* sama dengan *buck-boost converter* akan tetapi konverter *buck-boost* menggunakan induktor sebagai transfer energi, sedangkan konverter *cuk* menggunakan kapasitor sebagai transfer energi [5]. Sehingga *cuk converter* dapat mengurangi ripple pada *output* panel surya dan mendapatkan nilai yang maksimal [6].

Metode yang digunakan untuk mencari MPPT ada bermacam macam seperti metode *Perturb dan Observe (P&O)*, *Incremental Conductance (IC)*, *Open Voltage*, *Fixed Duty Cycle*, *Temperature Methods*, *Fuzzy Logic method* [7]. Pada penelitian ini menggunakan salah satu metode yaitu *fuzzy logic*, metode ini banyak digunakan untuk penelitian karena memiliki parameter yang dapat ditentukan tanpa akurasi dan dapat beroperasi pada sistem yang tidak linier [8].

Penelitian ini diterapkan untuk mengatasi efisiensi *output* dari panel surya yang kurang baik dan mendapatkan daya *output* yang lebih optimal dan maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang dibuat dalam melakukan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mendapatkan daya optimal dan maksimal dari *maximum power point tracking (MPPT)* dengan *cuk converter*?
2. Bagaimana mendesain sistem kendali *maximum power point tracking (MPPT)* menggunakan metode *fuzzy logic* dengan *cuk converter* untuk mendapatkan daya optimal dan maksimal?
3. Bagaimana menganalisa unjuk kerja dari *maximum power point tracking (MPPT)* menggunakan metode *fuzzy logic* dengan *cuk converter* untuk mendapatkan daya optimal dan maksimal?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dibahas penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *maximum power point tracking (MPPT)* dengan *cuk converter* menggunakan metode *fuzzy logic*.
2. Dapat mengetahui unjuk kerja dari *maximum power point tracking (MPPT)* dengan *cuk converter* dan mendapatkan nilai *output* tegangan, arus dan daya yang lebih stabil dan maksimal.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini tidak menyimpang dari perumusan masalah dan tujuan penelitian maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. *Maximum power point tracking* (MPPT) ini berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560.
2. Elektronika daya yang digunakan pada penelitian ini adalah *cuk converter*.
3. Kapasitas photovoltaic (PV) yang digunakan sebesar 50 WP.
4. Beban yang digunakan dalam penelitian ini adalah baterai

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam memahami pembahasan mengenai isi dalam penulisan penelitian ini, secara keseluruhan dapat dilihat dari sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan mengenai pendahuluan yang menjelaskan latar belakang mengenai rancang bangun *maximum power point tracking* (MPPT) dengan *cuk converter* menggunakan metode *fuzzy logic* berbasis Arduino pada PLTS skala kecil, rumusan masalah mengenai desain dan analisa unjuk kerja *maximum power point tracking* (MPPT) dengan *cuk converter* menggunakan metode *fuzzy logic* berbasis Arduino, tujuan dan manfaat perancangan dan membangun MPPT dengan *cuk converter* menggunakan metode *fuzzy logic* berbasis Arduino, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang *maximum power point tracking* (MPPT), panel surya, *cuk converter*, *fuzzy logic*, mikrokontroler Arduino Mega 2560, pulse width modulation (PWM), sensor arus, sensor tegangan, dan X9C103S *digital potentiometer*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai tinjauan pustaka, blok diagram alat, diagram alir, tahap perancangan desain, tahap perakitan dan pembuatan alat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan mengenai pengujian alat yang telah dirancang dan juga menganalisa hasil data pengujian alat.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil pengerjaan dan penelitian alat.