

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan listrik menjadi salah satu kebutuhan yang mutlak untuk dimiliki, yang bertujuan untuk pemenuhan kebutuhan dalam melaksanakan berbagai kegiatan di era *modern* saat ini, teknologi yang digunakan pun tidak lepas dari gaya hidup instan dengan menggunakan alat bertenaga listrik. Selain menghemat waktu dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, listrik terus meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi dan perkembangan teknologi (Pasaribu, 2022). Pada perkembangan zaman saat ini telah banyak mengalami permasalahan krisis listrik. Krisis terjadi diakibatkan oleh adanya kebutuhan listrik tidak terpenuhi dengan pasokan listrik yang ada. Krisis listrik disebabkan oleh ketidakseimbangan antara kebutuhan dengan pasokan yang ada dan tidak tersalurkan secara keseluruhan (Budiyanti, 2018). Peningkatan penggunaan listrik ini belum seimbang dengan sumber daya alam yang tersedia (Winarno, 2017). Di Indonesia sendiri pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologinya terus meningkat, sehingga kebutuhan akan energi listrik pun juga meningkat. Karena itu beberapa penelitian terus dilakukan, agar peningkatan penggunaan energi listrik menjadi seimbang dengan sumber daya alam yang tersedia.

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis yang menyebabkan wilayah permukaan bumi bagian Indonesia selalu mendapatkan pencahayaan matahari yang optimal (Dafi Dzulfikar, 2017). Karena Indonesia berada di daerah tropis, menyebabkan wilayah Indonesia memiliki nilai surplus dalam pendapatan pencahayaan sinar matahari setiap tahunnya. Oleh karena itu, pemanfaatan energi terbarukan yaitu cahaya matahari, efektif dalam solusi permasalahan kebutuhan energi listrik di Indonesia yang terus meningkat.

Cahaya matahari merupakan sumber energi terbarukan, yang dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi listrik. Sehingga energi sinar matahari ini bisa menjadi solusi untuk masa depan. Salah satu pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik bisa menggunakan panel surya (Hanif Cahyo Romadhon, 2019).

Daya yang akan diterima panel surya berbanding lurus dengan besar nilai intensitas cahaya yang diterimanya dari pencahayaan matahari. Yang artinya, untuk mendapatkan efisiensi maksimum dari cahaya matahari, maka panel surya harus selalu dalam posisi menghadap cahaya matahari. Namun kenyataannya di lapangan, kebanyakan panel surya dipasang secara tetap (statis), sehingga intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya tidaklah optimal, karena matahari selalu bergerak setiap harinya. Akibatnya, daya yang dihasilkan oleh panel suryapun jadi kurang optimal.

Maka dari itu untuk bisa lebih mengefisiensi energi yang didapat oleh panel surya, salah satu caranya adalah merancang *solar tracker* satu sumbu yang berbasis *Internet of Thing* (IoT) pada panel surya. Di mana *solar tracker* satu sumbu akan dirancang bergerak sesuai arah gerak matahari. Adapun jenis dari sistem *solar tracker* terbagi menjadi tiga yaitu:

1. *Solar Tracker Manual*

Solar tracker ini membutuhkan seseorang secara fisik yang bertugas menyesuaikan panel surya pada setiap waktu yang berbeda dalam satu hari untuk mengarahkan panel surya ke arah cahaya matahari.

2. *Solar Tracker Pasif*

Solar tracker ini berisi cairan dengan titik didih rendah yang akan menguap saat terkena radiasi matahari. Ketika cairan menguap, sistem kemiringan menjadi tidak seimbang. Ketidakseimbangan ini menyebabkan panel surya miring ke arah sinar matahari.

3. *Solar Tracker Aktif*

Solar Tracker ini mengandalkan dynamo atau silinder hidrolik untuk mengubah posisi. Motor pada *solar tracker* aktif digunakan untuk menggerakkan panel surya agar mengarah ke arah cahaya matahari.

Ada beberapa bentuk dari *solar tracker* aktif di antaranya yaitu:

- a. *Single-axis* adalah *solar tracker* aktif satu sumbu atau satu arah yang mengikuti posisi matahari saat bergerak dari timur ke barat.
- b. *Dua-axis* adalah *solar tracker* aktif dua sumbu atau dua arah yang tidak hanya melacak matahari dari timur ke barat, tetapi juga mengikutinya saat bergerak dari utara ke selatan.

Penelitian dalam merancang *solar tracker* satu sumbu pada panel surya berbasis IoT ini dipilih karena matahari setiap harinya bergerak dari arah timur ke barat dan pergeseran posisi matahari juga jarang terjadi, sehingga merancang *solar tracker* satu sumbu efektif dalam solusi untuk permasalahan efisiensi energi yang didapat panel surya, dikarenakan tingginya tingkat efisiensi intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya berbanding lurus dengan posisi permukaan panel terhadap arah cahaya matahari (Purwoto, 2018). Artinya semakin tegak lurus posisi permukaan pada panel surya terhadap arah cahaya matahari, maka semakin tinggi tingkat efisiensi cahaya yang diterima oleh panel surya. Maka dari itu diperlukan perancangan sebuah *solar tracker* satu sumbu agar selalu bisa menggerakkan panel surya ke arah datangnya cahaya matahari yang bergerak dari arah timur ke barat. Pada perancangan *solar tracker* satu sumbu ini akan dibuat berbasis *Internet of Thing* (IoT), yang bertujuan untuk memonitoring data arus dan tegangan dari panel surya dan bisa mengontrol posisi gerak dari *solar tracker* sesuai yang diinginkan.

IoT adalah suatu proses mengirim dan menerima data atau mengakses dan mengoperasikan perangkat dari jarak jauh berbasis internet. Perancangan *solar tracker* satu sumbu yang berbasis IoT ini, berfungsi untuk memonitoring data arus dan tegangan dari panel surya dan mengontrol posisi gerak pada *solar tracker* sesuai yang diinginkan selain dalam mode *automatis*.

Pada penelitian perancangan *solar tracker* satu sumbu yang berbasis IoT ini menggunakan sensor cahaya, Node MCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, aktuator linear sebagai penggerak panel surya ke posisi intensitas cahaya matahari maksimal, menggunakan LCD sebagai penampil data dan juga I2C sebagai modul LCD. Alat ini juga menggunakan *solar charge controller* sebagai penstabil arus dan tegangan masukan dari panel surya yang akan disimpan pada aki 12V 7,2AH untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai energi listrik cadangan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang suatu sistem *solar tracker* satu sumbu pada panel surya berbasis IoT?

2. Bagaimana kinerja dari *solar tracker* satu sumbu pada panel surya berbasis IoT tersebut?

1.3. Batasan Masalah

Dari latar belakang masalah tersebut, adapun batasan masalah yang akan dibahas, adalah sebagai berikut:

1. Perancangan *solar tracker* satu sumbu akan dipasang pada panel surya *mono-crystalline* 50 WP.
2. Menggunakan Node MCU ESP8266 sebagai mikrokontrolernya.
3. Menggunakan aktuator linear *Type* : 12 – 300 sebagai penggerak panel surya ke arah intensitas cahaya matahari maksimal.
4. Menggunakan aki USP Panasonic 12V 7,2AH.
5. Menggunakan *solar charge controller* VCR – 1220 20A.
6. Menggunakan *website* sebagai sistem kontrol *solar tracker* dari mode auto ke manual.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari latar belakang masalah tersebut, adapun tujuan dari penelitian yaitu:

1. Merancang sistem penggerak panel surya yaitu *solar tracker* satu sumbu yang berbasis *Internet of Thing* (IoT) yang dapat bergerak mengikuti sinar matahari.
2. Menguji kinerja dari *solar tracker* satu sumbu yang berbasis IoT.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari latar belakang masalah tersebut, Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini bermanfaat untuk bisa mengefisiensikan daya yang didapat panel surya dari cahaya matahari, dengan merancang sistem penggerak panel surya yaitu *solar tracker* satu sumbu yang berbasis *Internet of Thing* (IoT) yang dapat bergerak mengikuti sinar matahari.
2. Alat yang telah dirancang juga bermanfaat untuk keperluan penelitian mahasiswa elektro lainnya pada program studi Teknik Elektro.