

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber energi listrik merupakan salah satu kebutuhan primer yang berperan penting untuk manusia. Sumber energi listrik tidak hanya berpengaruh dalam kehidupan manusia secara individual namun sangat berpengaruh secara global baik dalam bidang pemerintahan, industrial, transportasi, komunikasi & informasi, dan lain-lain. (Jatmiko, Suyanto, & Firman, 2016)

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan listrik saat ini semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan teknologi, bahwa Perusahaan Listrik Negara (PLN) gencar menjadwalkan program penghematan listrik mulai pukul 17.00 hingga 22.00 WIB . Alasan PLN melakukan hal tersebut adalah efisiensi energi, terutama saat menghadapi beban kenaikan listrik saat ini (Arfianto, 2018). Salah satu cara masyarakat menggunakan energi listrik saat ini adalah sebagai sumber penerangan, karena kegiatan masyarakat yang semakin meningkat, maka segala kegiatan tersebut membutuhkan peralatan penerangan seperti di jalan raya atau jalan umum. Peralatan penerangan jalan umum (*common good*) yaitu yang dipasang di jalan atau di tempat-tempat tertentu, seperti taman dan tempat umum lainnya (Qosim & Pujotomo, 2018).

Sumber daya energi alternatif berupa energi terbarukan dapat memberikan pilihan yang lebih baik, salah satu sumber energi yang bersifat terbarukan adalah energi panas matahari. Indonesia dilewati oleh garis khatulistiwa yang merupakan negara dengan iklim tropis. Oleh karena itu, Indonesia memiliki potensi disinari matahari dalam jangka waktu yang cukup lama. Indonesia sendiri memiliki radiasi matahari global sebesar 1.700-1.950 kWh/m²/tahun, hal itu senilai dengan 4,66-5,34 kWh/m²/hari. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk memanfaatkan potensi energi panas matahari menjadi energi listrik (Assiddiq & Dinahkandy , 2018).

Energi matahari merupakan bagian penting dalam pembangkitan energi dan penelitian ilmiah. Sebagian besar negara di dunia dalam beberapa tahun terakhir

telah memasang sistem fotovoltaik (PV) sebagai pembangkit listrik yang terintegrasi ke dalam jaringan distribusi. Dalam hal ini, ada negara yang mencatatkan peringkat tinggi seperti Malaysia yang mencapai rasio kinerja maksimal sekitar 94,6%, karena penggunaan teknologi PV modern dan kondisi cuaca yang baik (Riad, 2020).

Permasalahan saat ini adalah mayoritas panel surya yang terpasang masih *stationer*. Hal ini menyebabkan penerimaan energi matahari menjadi kurang optimal, sehingga perlu dibuat sistem yang menggerakkan panel surya agar mengikuti arah matahari atau disebut *Solar Tracker* (Abdussamad, 2018).

Solar Tracker adalah alat yang dirancang untuk panel surya agar mencapai efisiensi maksimum dalam menyerap energi matahari dengan melacak arah sinar matahari yang masuk menggunakan teknologi sistem mikrokontroler. Prinsip kerja alat ini adalah ketika cahaya matahari masuk dari sudut tertentu, maka alat tersebut bekerja. *Solar tracking* dipasang sensor *Light Dependent Resistor* (LDR), dimana LDR akan membaca intensitas cahaya matahari yang masuk. Masukan intensitas cahaya ini yang dijadikan acuan bagi *solar tracker* untuk bergerak ke bawah dan atas mengikuti sumbu dimana matahari berada (Putri, 2022).

Perancangan *sun tracker* atau *solar tracker* sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Hidayanti dan winarno (2017) melakukan perancangan *solar tracking system single axis* pada *solar cell* untuk mengoptimalkan daya dengan metode *adaptive neuro-fuzzy inference system* (ANFIS). Wira dkk. (2021) melakukan penelitian tentang sistem pelacakan matahari otomatis berbasis *Internet Of Thing*. Hidayanti dkk. (2019) melakukan penelitian tentang pemanfaatan metode *Single Axis Tracker* dan *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) PID untuk mengoptimalkan daya keluaran panel surya. Prasetyo dkk. (2022) melakukan perancangan *solar tracker single axis* dengan motor *power window* DC CSD60-B. Pulungan dkk. (2021) melakukan penelitian tentang peningkatan daya keluaran panel surya menggunakan *single axis tracker* pada daerah khatulistiwa.

Berdasarkan riset yang telah dilakukan sebelumnya, *sun tracker* memiliki keunggulan dibandingkan tipe pasif dan membantu kehidupan manusia dengan

menyediakan energi listrik yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian tentang *solar tracking system* sudah banyak dilakukan, namun cenderung menggunakan sistem dengan satu *axis*. Penelitian dengan dua *axis* dalam *solar tracking system* masih belum banyak dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan riset yang telah dilakukan peneliti sebelumnya, maka permasalahan yang muncul pada tugas akhir ini adalah penggunaan *sun tracker single axis* memiliki kekurangan yaitu tidak dapat mengatur modul surya pada pergerakan matahari ke arah lintang bumi. Selama ini, *sun tracker single axis* hanya dapat mengarahkan modul surya mengikuti matahari setiap hari (dari timur ke barat). Oleh karena itu, perancangan modul surya menggunakan *double axis* perlu dilakukan dalam upaya mengoptimalkan perolehan energi listrik.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Operasional *solar lighting system* dengan *sun tracker* tipe *dual axis* selama 4 jam/hari.
2. Nilai *Peak Sun Hours* (PSH) adalah 4,8 jam.
3. Nilai *Depth of Discharge* (DOD) pada baterai adalah 50 %.
4. Sistem elektrikal menggunakan sistem *direct current* (DC).
5. Jumlah hari otonomi yaitu 2,8 hari.

1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mendapatkan rancangan sistem mekanikal dan elektrikal *solar lighting system* dengan *sun tracker* tipe *dual axis*.
2. Untuk mendapatkan data uji coba hasil rancangan *solar lighting system* tipe *dual axis*.

1.5 Manfaat Perancangan

Perancangan yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Menambah khasanah ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi fotovoltaik.
2. Hasil perancangan diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian atau perancangan selanjutnya yang berkaitan dengan *sun tracker* tipe *dual axis*.
3. Membantu pengembangan teknologi fotovoltaik yang dapat diterapkan di industri dan masyarakat.