

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya populasi di dunia dan keinginan masyarakat dalam meningkatkan taraf hidup, konsumsi energi meningkat secara dramatis. Sebagian besar energi yang dipakai berasal dari bahan bakar fosil yang menyebabkan pemanasan global. Salah satu jenis tindakan yang tepat untuk visi mengurangi tingkat pemanasan global adalah dengan memanfaatkan potensi energi baru terbarukan yang ada dilingkungan sekitar. Energi terbarukan merupakan energi yang ramah lingkungan dan tentunya berasal dari sumber daya alami seperti cahaya dan panas matahari, angin, air, dan panas bumi yang dapat digunakan secara *kontinue* tanpa mengkhawatirkan persediannya (Zobaa dan Bose, 2011).

Matahari/surya merupakan suatu sumber energi yang tak terhingga ketersediannya disuatu negara yang beriklim tropis seperti di Indonesia dan sering digunakan pada era modern saat ini, dikarenakan bebas polusi serta dapat digunakan baik secara langsung maupun tidak langsung. Misalnya untuk memanaskan air dan udara dengan penambahan komponen solar kolektor serta penyediaan listrik dengan komponen canggih seperti sel fotovoltaik. Kelebihan lainnya terkait EBT adalah selain sumber relatif mudah didapat secara gratis, dan sedikit menimbulkan limbah, EBT tidak mempengaruhi suhu bumi secara global, dan tidak dipengaruhi oleh kenaikan bahan bakar (Albahar dkk, 2020). Dengan adanya teknologi modern tenaga surya nantinya, dapat dimanfaatkan dengan beberapa variasi, termasuk dengan pembangkit listrik, menghasilkan dan menyediakan sumber cahaya atau lingkungan *interior* yang nyaman seperti pemanas air, industri dan komersial.

Oleh sebab itu energi matahari salah satu energi yang paling mudah dimanfaatkan dan penggunaannya dengan tambahan komponen menggunakan panel surya. Panel surya merupakan sebuah alat yang dapat mengubah cahaya menjadi listrik berdasarkan efek *photovoltaic* dan merupakan gabungan dari banyak sel surya. Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu yakni semakin banyak susunan panel yang terpasang maka akan menghasilkan

besarnya arus dan tegangan yang cukup untuk kebutuhan sehari-hari, sekitar minimal 10 pcs sampai dengan 20 buah pcs panel surya (Purwoto dkk, 2018). Panel surya sering digunakan khususnya di wilayah yang memiliki radiasi matahari yang tinggi (Samsurizal dkk, 2018).

Letak Negara Indonesia berada di garis khatulistiwa dengan tingkatan radiasi matahari sangat relatif tinggi yaitu 4,5 kWh/m²/hari (Bachtiar, 2006). Hal ini merupakan pilihan yang tepat untuk mengembangkan dan memanfaatkan fasilitas gratis tersebut dengan bantuan alat *photovoltaic*. Untuk memaksimalkan intensitas matahari yang diterima oleh panel surya maka pada perancangan sistem dibutuhkan sudut kemiringan panel yang paling tepat. Hal tersebut bertujuan untuk menerima radiasi matahari yang paling tinggi (Samsurizal dkk, 2018).

Sebagian besar panel surya pada umumnya dipasang dalam posisi tetap. Gerakan bumi mengelilingi matahari menyebabkan posisi matahari bergerak. Hal ini yang dapat merubah posisi letak awal panel surya menjadi tidak tegak lurus dengan matahari sehingga menyebabkan sinar matahari yang diterima oleh panel surya kurang optimal. Akibatnya, *output* daya yang dihasilkan oleh panel fotovoltaik juga tidak optimal. Oleh karena itu, posisi panel fotovoltaik perlu disesuaikan supaya mampu menghasilkan hasil intensitas cahaya yang maksimal. Tak hanya itu, posisi panel fotovoltaik yang sesuai juga dapat meningkatkan *output* daya dan efisiensi sistem energi surya.

Oleh karena itu, perlu adanya inovasi pada panel surya menggunakan *sistem solar tracker*. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Pangaribuan 2018 adalah *solar tracker* dengan *single axis*, energi yang dihasilkan lebih besar daripada tanpa pelacak. *Sistem solar tracker* dengan *dual axis* mampu mengarahkan panel menghadap matahari sepanjang waktu sehingga dapat bergerak layaknya matahari. Sistem ini terdiri dari sensor cahaya LDR untuk mendeteksi posisi dengan sebagian besar cahaya yang ditafsirkan sebagai posisi matahari, motor servo untuk menggerakkan panel surya, dan mikrokontroler untuk memproses *input* dari sensor cahaya LDR dan mengaktifkan motor servo.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah tersusun sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan *solar tracker dual axis* berbasis IoT pada panel surya?
2. Bagaimana daya yang dihasilkan dari panel surya yang telah dilengkapi dengan sistem solar tracker dual axis berbasis IoT?
3. Bagaimana efisiensi panel surya yang telah dilengkapi dengan *sistem solar tracker dual axis* berbasis IoT?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan diantaranya sebagai berikut:

1. Dapat merancang *solar tracker dual axis* berbasis IoT pada panel surya.
2. Mengetahui daya *output* pada panel surya yang telah dilengkapi dengan sistem solar tracker dual axis berbasis IoT secara real time.
3. Mengetahui efisiensi panel surya yang telah dilengkapi dengan *sistem solar tracker dual axis* berbasis IoT.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu serta dapat bermanfaat, diantaranya sebagai berikut:

1. Membantu meningkatkan efisiensi panel surya, serta mendorong peningkatan penggunaan energi terbarukan di Indonesia
2. Untuk bekal tambahan ilmu dan sebagai sarana dan prasarana bagi mahasiswa untuk menerapkan teori-teori yang telah didapatkan.
3. Sebagai referensi untuk penelitian yang akan dilaksanakan selanjutnya.
4. Memudahkan untuk mengetahui kinerja serta memantau daya *output* dari sel surya karena dapat diakses secara jarak jauh berbasis internet dengan berbagai perangkat.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah, supaya pembahasan dapat terfokus, dan tidak melebar, yaitu sebagai berikut:

1. Tempat penelitian pada kawasan Lapangan Kantor Kecamatan Randuagung Lumajang.
2. Spesifikasi panel surya menggunakan jenis polikristal 20 Wp.
3. Sistem kendali yang digunakan adalah sistem pelacak matahari 2 *axis* yakni *Start* dari timur kemudian ke barat, dilanjutkan ke arah selatan ke utara.
4. Penggerak yang digunakan pada sistem kendali adalah motor servo.
5. Tidak membahas kemiringan sudut derajat pada panel surya.
6. Penelitian ini berfokus pada perancangan, dan pengujian efisiensi alat yang telah dibuat dengan membandingkan hasil data pada panel surya tanpa menggunakan *solar tracker*.
7. Pemantauan nilai tegangan(V) dan arus(I) yang dihasilkan oleh panel surya tanpa *solar tracker* dilakukan secara manual menggunakan multimeter.