

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alternatif telah menjadi prioritas utama dalam menghadapi perubahan iklim dan meningkatnya kebutuhan energi. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) telah digunakan untuk menyediakan energi ke berbagai perangkat termasuk *Charging Station* yang dapat digunakan untuk mengisi daya perangkat elektronik.

Pemanfaatan energi surya pada *Charging Station* memiliki beberapa kendala yang harus diatasi, antara lain intermitensi akibat variasi iradiasi matahari dan kondisi cuaca yang mengakibatkan panel surya tidak bekerja dengan optimal. Selain itu terdapat permasalahan suhu panel yang meningkat sehingga menurunkan efisiensi dari panel surya. Hal ini dapat memengaruhi pasokan daya ke *Charging Station* dan berdampak pada efektifitas pengisian daya perangkat elektronik.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi solusi potensial untuk masalah ini, diantaranya mengkaji dampak akumulasi debu lingkungan terhadap kinerja dan ekonomi sistem energi surya (Al-Sharafi dkk., 2024). Penggunaan sistem penyimpanan energi (baterai) yang menyimpan kelebihan daya dari pembangkit listrik tenaga surya ketika intensitas cahaya matahari tinggi dan melepaskannya ketika intensitasnya rendah (Saurabh Kumar, dkk., 2021).

Penelitian ini berusaha untuk menganalisis secara lebih mendalam tentang performa dari pembangkit listrik tenaga surya yang diterapkan pada *Charging*

Station. Penelitian ini akan mengusulkan solusi terintegrasi yang menggabungkan sistem penyimpanan energi yang efisien untuk memastikan ketersediaan daya yang stabil dalam desain yang optimal pada *Charging Station* dengan mempertimbangkan ukuran dan panel surya serta posisi penempatannya agar bekerja dengan baik dalam kondisi sinar matahari yang bervariasi.

Maka dari itu, penelitian dengan judul “Desain Dan Analisis Performa *Charging Station* Menggunakan *Solar Photovoltaic*” dilakukan untuk mendapatkan solusi dalam menyelesaikan masalah tersebut. Melalui penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengisian daya pada *charging station* secara optimal. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi untuk berkontribusi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan yang lebih andal dan terintegrasi.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah dalam sebuah Desain dan Analisis Performa *Charging Station* Menggunakan *Solar Photovoltaic* dapat meliputi :

1. Fluktuasi kinerja panel surya akibat variasi iradiasi matahari dan kondisi cuaca.
2. Peningkatan suhu panel dapat menurunkan efisiensi.
3. Arah matahari yang dapat mempengaruhi kinerja dari panel surya.
4. Ukuran baterai yang sesuai agar dapat digunakan untuk menyimpan kelebihan daya dari panel surya.
5. Ketersediaan dan stabilitas pasokan daya ke *charging station*.
6. Keterbatasan performa pengisian daya perangkat elektronik.

7. Variasi sinar matahari dan cuaca mengakibatkan panel surya tidak selalu menghasilkan daya yang stabil, yang dapat mengganggu pengisian daya pada Charging Station.
8. Peningkatan suhu panel surya menyebabkan penurunan efisiensi, yang mengurangi pasokan daya yang tersedia untuk Charging Station.
9. Ketiadaan sistem penyimpanan energi yang efektif menyebabkan ketidakstabilan pasokan daya saat sinar matahari rendah.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam sebuah Desain dan Analisis Performa *Charging Station* Menggunakan *Solar Photovoltaic* dapat meliputi :

1. Penelitian ini akan berkonsentrasi pada implementasi pembangkit listrik tenaga surya untuk stasiun pengisian daya di lingkungan laboratorium atau lokasi geografis tertentu, dan tidak akan melibatkan variasi lingkungan geografis yang signifikan.
2. Penelitian ini akan berfokus pada data dan situasi dalam jangka waktu yang terbatas, mungkin beberapa hari, dan tidak memperhitungkan variasi musiman yang lebih besar.
3. Penelitian ini akan berfokus pada pemanfaatan teknologi PV surya yang sudah ada dan sistem penyimpanan energi tanpa memasukkan teknologi baru yang belum teruji.
4. Penelitian ini akan berkonsentrasi pada pengisian daya perangkat elektronik berdaya rendah hingga menengah, seperti ponsel, tablet, dan perangkat serupa lainnya, dan tidak mempertimbangkan pengisian daya kendaraan listrik.

5. Penelitian ini akan mengevaluasi fluktuasi kinerja pembangkit listrik tenaga surya karena intensitas cahaya dan kondisi cuaca, tetapi tidak akan menyelidiki potensi masalah pemeliharaan pembangkit listrik tenaga surya yang terkait dengan usia atau kerusakan komponen.
6. Penelitian ini akan berupaya meningkatkan keandalan sistem, dan tidak akan mencakup analisis mendalam tentang potensi gangguan eksternal, seperti bencana alam atau gangguan jaringan listrik.
7. Penelitian ini akan memperhatikan efisiensi energi dari operasi sehari-hari, dan tidak termasuk analisis siklus hidup dan implikasi lingkungan yang lebih luas dari implementasi PV surya.
8. Batasan masalah mencakup keterbatasan pada pengamatan dan analisis data yang hanya berdasarkan data yang telah tersedia di Laboratorium Konversi Teknik Elektro.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam sebuah Desain dan Analisis Performa *Charging Station* Menggunakan *Solar Photovoltaic* meliputi:

1. Bagaimana rancangan *Charging Station* yang optimal dengan menggunakan energi surya dari panel surya?
2. Bagaimana kinerja *charging station* melalui perangkat simulasi dan pengujian nyata?
3. Apakah pasokan listrik dari panel surya ke *Charging Station* cukup stabil dan tersedia?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam sebuah Desain dan Analisis Performa *Charging Station* Menggunakan *Solar Photovoltaic* meliputi:

1. Merancang sebuah ukuran *Solar Charging Station* yang optimal dan sesuai.
2. Melakukan analisis kinerja *charging station* melalui perangkat simulasi dan pengujian nyata.
3. Menganalisis rasio performa dari sistem *charging station* berbasis energi surya.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam sebuah Desain dan Analisis Performa *Charging Station* Menggunakan *Solar Photovoltaic* meliputi:

1. Penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan teknologi pembangkit listrik tenaga surya yang lebih efisien dan dapat diandalkan. Dengan mengatasi fluktuasi kinerja, Anda dapat membuat teknologi ini lebih dapat diterapkan di berbagai lingkungan, sehingga mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan meminimalkan dampak lingkungan.
2. Hasil dari penelitian ini dapat menghasilkan sistem pengisian daya yang lebih konsisten dan efisien. Hal ini akan menguntungkan pengguna perangkat elektronik dan laboratorium dengan memastikan proses pengisian ulang tidak terganggu oleh fluktuasi kinerja pembangkit listrik tenaga surya.
3. Penelitian ini dapat meningkatkan reputasi energi terbarukan sebagai sumber daya yang dapat diandalkan dengan menyelesaikan masalah variasi kinerja pembangkit listrik tenaga surya dan mengoptimalkan sistem. Selain itu,

penelitian ini juga dapat mendorong lebih banyak individu dan institusi untuk menggunakan teknologi energi terbarukan.

4. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penelitian dan pengetahuan energi terbarukan. Solusi yang dihasilkan dapat menjadi referensi untuk penelitian dan pengembangan teknologi penggunaan energi surya yang lebih maju di masa depan.

