

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan penggunaan perangkat *mobile device* seperti *smartphone*, tablet, laptop, jam tangan pintar, *e-reader*, konsol *game* genggam dan perangkat bergerak lainnya telah menjadi tren global, termasuk di Indonesia. Hampir seluruh penduduk Indonesia, yaitu sekitar 99,5 persen dari populasi berusia 16-64 tahun, memiliki setidaknya satu ponsel. Data ini diungkapkan oleh perusahaan riset *audiens* terkemuka dari Inggris, GWI, dalam surveinya pada kuartal ketiga 2022. Selain itu, pada tahun yang sama, 99,4 persen dari populasi dalam rentang usia tersebut memiliki setidaknya satu *smartphone*. Untuk perangkat lain, 18,2 persen penduduk Indonesia berusia 16-64 tahun memiliki tablet, sementara sekitar 61,7 persen memiliki laptop atau komputer. Sekitar 19 persen dari populasi di kelompok usia yang sama juga memiliki jam tangan pintar atau *smart wristband*. Kedua jenis perangkat tersebut mengalami peningkatan kepemilikan masing-masing sebesar 9,8 persen dan 1,1 persen dibandingkan tahun sebelumnya [1].

Penggunaan perangkat bergerak yang semakin meningkat telah mendorong penulis untuk menyediakan fasilitas yang dapat mendukung kebutuhan para pengguna perangkat tersebut, khususnya saat berada di tempat-tempat umum. Salah satu fasilitas yang sangat diperlukan adalah stasiun pengisian daya (*charger station*). Seringkali, para pengguna perangkat bergerak mengalami kehabisan daya baterai ketika sedang berada di luar rumah, yang dapat mengganggu aktivitas mereka. Oleh karena itu, penyediaan stasiun pengisian daya di area publik seperti taman, ruang terbuka hijau, lapangan olahraga, lapangan upacara, dan parkir terbuka menjadi sangat penting untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi pengguna perangkat bergerak. Dengan adanya fasilitas ini, pengguna dapat merasa lebih tenang dan tidak khawatir akan kehabisan daya baterai saat melakukan berbagai aktivitas di luar rumah. Hal ini juga sejalan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan akan konektivitas yang semakin tinggi di era digital saat ini [2].

Selain itu, penggunaan energi terbarukan sebagai sumber daya untuk pengisian perangkat bergerak sangat penting. Energi terbarukan, tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang terbatas. Dengan memanfaatkan energi terbarukan, stasiun pengisian daya dapat menjadi lebih berkelanjutan dan mendukung upaya global untuk mengurangi emisi karbon. Sehingga, pengguna perangkat bergerak dapat merasa lebih tenang dan tidak khawatir akan kehabisan daya baterai saat melakukan berbagai aktivitas di luar rumah, sambil turut serta dalam menjaga kelestarian lingkungan [3].

*Solar panel*, sebagai contoh utama energi terbarukan, menawarkan potensi besar untuk mengisi daya perangkat bergerak dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi primer. Dalam konteks stasiun pengisian daya multi-sumber, integrasi *solar panel* tidak hanya meningkatkan ketersediaan energi tetapi juga menawarkan solusi ramah lingkungan yang dapat diandalkan di mana saja [4]. Selain itu Rectenna juga merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang nantinya akan diintegrasikan dengan *solar panel* untuk menyediakan sumber DC bagi stasiun pengisian daya multi sumber. Rectenna memanfaatkan gelombang elektromagnetik RF sebagai sumber tegangan DC, yang bersama dengan *solar panel*, akan membentuk sistem penyedia energi yang dapat mengisi perangkat di stasiun pengisian daya dengan efisien dan ramah lingkungan [5].

Permasalahan utama pada penggunaan *solar panel* adalah pembangkitan tenaga listrik yang rendah ketika kondisi radiasi matahari rendah. Hal ini terjadi karena ketergantungan *solar panel* pada sinar matahari sebagai sumber energi utama. Jumlah daya listrik yang dibangkitkan juga dapat bervariasi secara signifikan seiring dengan perubahan cuaca, seperti awan tebal atau cuaca mendung. Kondisi radiasi matahari rendah dapat mengurangi efisiensi solar panel dalam menghasilkan listrik, yang pada gilirannya mempengaruhi kinerja stasiun pengisian daya berbasis *solar panel* [6].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dalam penelitian ini penulis bertujuan untuk menerapkan metode *Maximum Power Point Tracker* (MPPT) guna meningkatkan efisiensi penggunaan *solar panel*. MPPT

merupakan teknik yang memungkinkan *solar panel* menghasilkan daya listrik optimal sesuai dengan kondisi radiasi matahari yang berubah-ubah. Dengan menerapkan MPPT, diharapkan dapat mengatasi permasalahan rendahnya pembangkitan tenaga listrik pada kondisi radiasi matahari rendah, serta memaksimalkan kinerja *solar panel* untuk menyediakan energi yang stabil dan efisien bagi stasiun pengisian daya perangkat bergerak multi sumber.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana mengimplementasikan metode MPPT pada *solar panel* untuk stasiun pengisian daya rendah perangkat bergerak?
2. Seberapa efektif metode MPPT dalam meningkatkan efisiensi energi yang dihasilkan oleh *solar panel*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengimplementasikan metode MPPT pada *solar panel* untuk stasiun pengisian daya rendah perangkat bergerak.
2. Mengevaluasi efektivitas metode MPPT dalam meningkatkan efisiensi energi yang dihasilkan oleh *solar panel*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Mengimplementasikan MPPT berbasis *solar panel* yang dapat meningkatkan efisiensi pengisian daya perangkat bergerak.
2. Menyediakan solusi terintegrasi untuk stasiun pengisi daya rendah perangkat bergerak dengan memanfaatkan sumber DC multi sumber termasuk *solar panel*.
3. Mendukung pengembangan infrastruktur pengisian daya perangkat bergerak yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.
4. Membantu mengurangi ketergantungan pada sumber daya fosil untuk pengisian daya perangkat bergerak.

## 1.5 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak terlalu meluas atau menyimpang dari tujuan, maka perlu dilakukan suatu pembatasan meliputi:

1. Penelitian berfokus pada penggunaan *solar panel* sebagai sumber energi utama dalam stasiun pengisian daya perangkat bergerak, sementara rectenna hanya disebutkan dalam latar belakang.
2. Implementasi MPPT hanya diterapkan pada *solar panel*, dan berfokus pada pengujiannya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini menerapkan sistematika serta uraian dari masing – masing BAB yaitu:

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang berbagai hal yang menjadi latar belakang penulisan skripsi serta memberikan gambaran umum mengenai permasalahan yang diangkat. Isi bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan laporan skripsi.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini, membahas mengenai landasan teori yang digunakan untuk penelitian, tinjauan pustaka yang diambil dari berbagai sumber yang berkaitan langsung dengan permasalahan yang diteliti.

### BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat pembahasan mengenai diagram alur penelitian, desain sistem, skema pengujian parsial dan skema pengujian sistem terintegrasi.

### BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai hasil perancangan sistem, hasil pengujian.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari seluruh pembahasan yang disertai dengan saran–saran dari hasil analisa dan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Berisi informasi mengenai sumber–sumber yang digunakan dalam penyusunan laporan skripsi.

## LAMPIRAN

Berisi lampiran.

