

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Sebagai negara berkembang, Indonesia mengalami peningkatan kebutuhan energi yang signifikan, dengan rata-rata pertumbuhan mencapai 7% per tahun. Mayoritas atau sekitar 75% dari kebutuhan energi ini dipenuhi oleh bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi. Namun, cadangan bahan bakar fosil semakin berkurang dan penggunaannya menghasilkan polusi yang berbahaya bagi lingkungan. Dengan meningkatnya kebutuhan energi dan pentingnya pelestarian lingkungan, penggunaan energi terbarukan seperti energi matahari, panas bumi, biomassa, dan angin menjadi solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut (Zambak et al., 2023).

Dalam sepuluh tahun terakhir, energi listrik telah menjadi fokus utama di banyak negara. Kehidupan manusia dan gaya hidup modern sangat tergantung pada ketersediaan dan kualitas energi. Di Indonesia, menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia, konsumsi listrik per kapita nasional pada tahun 2019 meningkat sebesar 2,26% dibandingkan tahun sebelumnya, mencapai 1.084 kWh per kapita. Pada tahun 2020, konsumsi listrik meningkat menjadi 1.089 kWh per kapita, dan pada kuartal III tahun 2021, meningkat lagi menjadi 1.109 kWh per kapita. Angka ini setara dengan 92,22% dari target yang ditetapkan pada tahun 2021, yaitu sebesar 1.203 kWh per kapita.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sistem yang mengonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik menggunakan prinsip efek fotovoltaik. Fotovoltaik adalah fenomena fisika yang terjadi ketika sel surya menerima cahaya matahari. Cahaya yang diterima diubah menjadi energi listrik karena energi foton dari cahaya membebaskan elektron-elektron, yang kemudian mengalir melalui sambungan semikonduktor tipe n dan p, menghasilkan arus listrik (Nurjaman & Purnama, 2022).

Mengingat fungsi, manfaat, dan perkembangan sistem pembangkit listrik tenaga surya, pengetahuan tentang PLTS menjadi topik krusial yang harus dipahami oleh mahasiswa, khususnya di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Jakarta. Untuk mencapai tujuan ini, diperlukan media pembelajaran dan modul praktikum mengenai sistem pembangkit listrik tenaga surya yang dirancang dengan konsep yang tepat dan layak sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran ini harus mencakup aspek teknis, fungsi, kinerja, dan ergonomis agar dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan survei di laboratorium, dan hasil kuesioner yang disebar kepada mahasiswa angkatan 2019 dan 2020 Prodi Pendidikan Teknik Elektro dengan responden sebanyak 30 orang, tingkat pemahaman terkait pengoperasian PLTS, dengan persentase jawaban 13,3 % sangat paham, 76,7 % cukup paham, dan 10 % tidak paham. Fasilitas penunjang pembelajaran tentang PLTS di laboratorium, diperoleh persentase jawaban 93,3 % belum memadai, 6,7 % cukup memadai, dan untuk pertanyaan apakah diperlukan *Trainer* PLTS sebagai penunjang pembelajaran diperoleh jawaban dengan persentase sebanyak 93,3 % sangat diperlukan, dan 6,7 % cukup diperlukan. Ketersediaan alat penunjang praktikum atau trainer di Laboratorium Teknik Elektro untuk konversi energi terbarukan, khususnya energi matahari, masih belum tersedia. Kondisi ini merupakan salah satu kekurangan yang sedang dihadapi. Penyediaan peralatan tersebut sangat krusial karena dapat berfungsi sebagai media yang memperjelas penyampaian materi atau informasi, sehingga memperlancar proses pembelajaran.

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kenyataan bahwa meskipun kurikulum Pendidikan Teknik Elektro FT UNJ mencakup materi PLTS, kekurangan perangkat dan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan kurikulum dan perkembangan teknologi terkini dapat menjadi hambatan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Ketersediaan *Trainer Kit* PLTS yang dirancang khusus untuk Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNJ, dengan menggabungkan sistem *On Grid*, *Off Grid* dan *Hybrid*, diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan aplikatif bagi mahasiswa.

Selain itu, perangkat pembelajaran yang dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai perbedaan antara sistem *On Grid*, *Off Grid*, dan *Hybrid* sangat penting, karena setiap sistem memiliki karakteristik yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan *Trainer Kit* PLTS yang dirancang khusus untuk kebutuhan pembelajaran di FT UNJ, agar mahasiswa dapat memahami konsep dasar PLTS dan mengaplikasikannya dalam situasi *On Grid*, *Off Grid*, dan *Hybrid*.

Menanggapi hal yang ada diatas, dalam penelitian ini mencoba mencari solusi merancang bangun *Trainer Kit* PLTS dengan sistem *On Grid*, *Off Grid* dan *Hybrid* serta modul penggunaannya. Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian terhadap unjuk kerja dari alat yang dirancang.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu:

1. Belum adanya media pembelajaran dalam bentuk *Trainer* pada mata kuliah Energi Baru Terbarukan di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.
2. Perlunya menguji unjuk kerja alat *Trainer Kit* sebagai penunjang praktikum di Laboratorium Prodi Pendidikan Teknik Elektro.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, penulis membatasi ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pembuatan *Trainer Kit* PLTS serta modul penggunaannya.
2. Penelitian dilakukan untuk menghasilkan *Trainer Kit* PLTS serta modul penggunaannya pada mata kuliah Energi Baru Terbarukan di Prodi Pendidikan Teknik Elektro FT UNJ.
3. Pada penelitian ini pemilihan komponen pada *Trainer* yang digunakan menyesuaikan biaya dari peneliti dengan memperhatikan fungsi *Trainer*.
4. Tahap implementasi dalam penelitian ini dilakukan uji coba terbatas pada mahasiswa.

5. Pada penelitian ini tidak sampai pada tahap evaluasi dari model penelitian yang dipilih (ADDIE).

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun dan hasil pembuatan *Trainer Kit* PLTS serta modul penggunaannya?
2. Bagaimana unjuk kerja *Trainer Kit* PLTS serta modul penggunaannya?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan rumusan masalah yang telah diuraikan, penulis memiliki tujuan sebagai berikut. Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang bangun dan mengetahui hasil pembuatan *Trainer Kit* PLTS serta modul penggunaannya.
2. Menguji dan mengetahui unjuk kerja *Trainer Kit* PLTS serta modul penggunaannya.

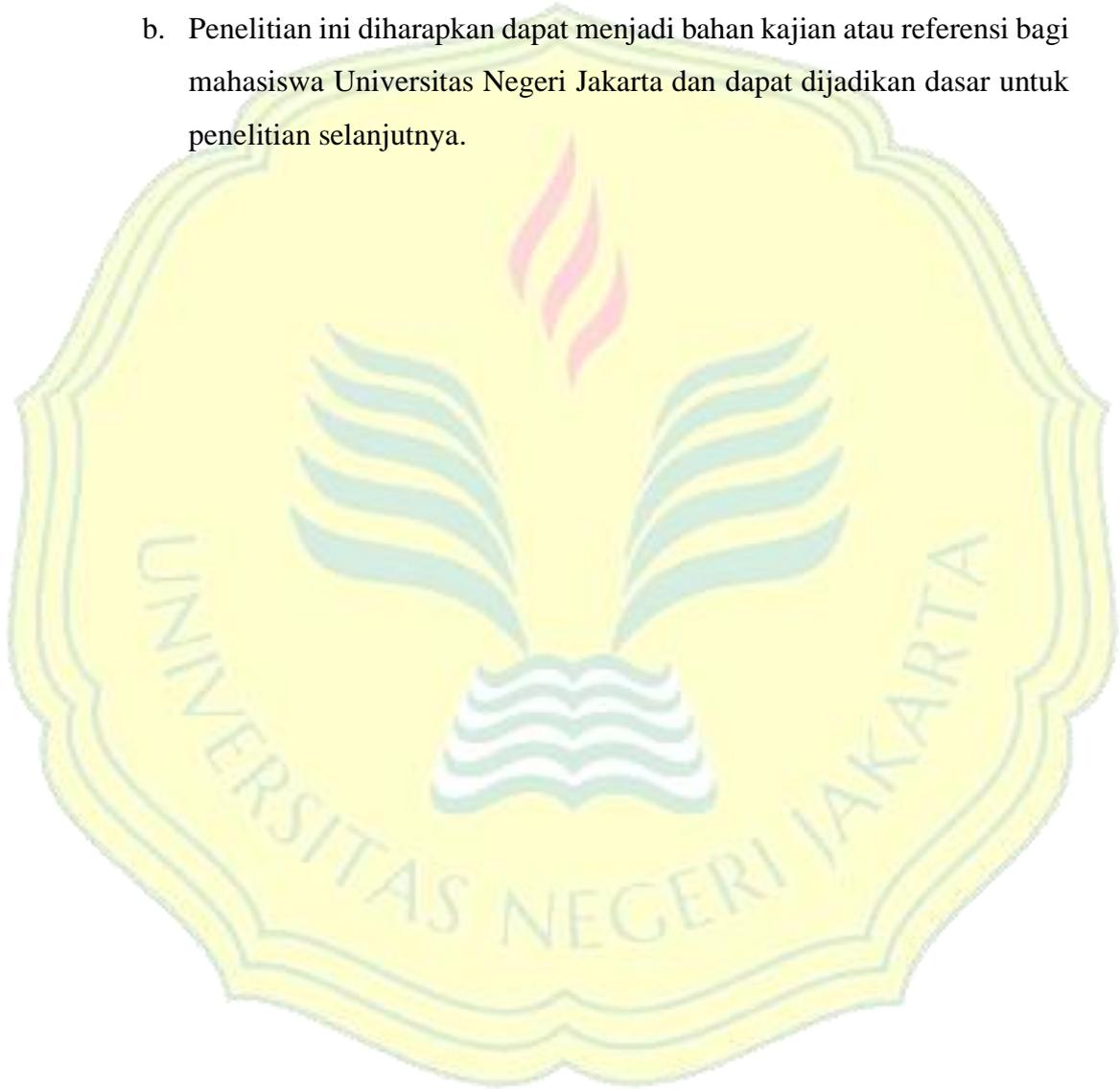
#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi Peneliti
  - a. Sebagai langkah awal untuk memperdalam pengetahuan dan pengembangan diri dalam bidang penelitian.
  - b. Memenuhi syarat penyelesaian studi peneliti.
2. Bagi Mahasiswa,
  - a. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam proses pembelajaran.
  - b. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi mahasiswa untuk memahami perbedaan sistem *On Grid*, *Off Grid* dan *Hybrid* serta pengoperasian PLTS tersebut.

Prodi Pendidikan Teknik Elektro

- a. Penelitian ini di harapkan dapat menjadi referensi bahan ajar tentang konversi energi terbarukan khususnya untuk energi matahari
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian atau referensi bagi mahasiswa Universitas Negeri Jakarta dan dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya.



*Mencerdaskan dan  
Memartabatkan Bangsa*