

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Ketergantungan masyarakat terhadap kebutuhan sumber energi listrik menjadi salah satu kebutuhan utama di era saat ini. Namun, pemenuhan kebutuhan utama tersebut masih didominasi oleh sumber energi yang tidak baru dan terbarukan (Colelli dkk., 2021). Disisi lain, pemerintah mengharuskan akan perluasan dalam penggunaan energi baru dan terbarukan untuk mereduksi gas efek rumah kaca dan emisi karbon (Rahman dkk., 2021). Hal ini didukung dengan letak geografis Indonesia yang berada di kawasan garis khatulistiwa yang memiliki potensi besar mengenai pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan (Ummah dkk., 2021). Berdasarkan data yang diperoleh dari 18 lokasi yang berbeda di Indonesia, didapat sebaran potensi iradiasi disebelah barat sebesar 4,5 kWh/m<sup>2</sup> dan sebelah timur sebesar 5,1 kWh/m<sup>2</sup> (Afolabi & Farzaneh, 2023). Sehingga bisa untuk dikembangkan jenis pembangkit listrik yang ramah lingkungan yang berhubungan dengan energi surya, salah satunya PLTS. PLTS merupakan jenis pembangkit yang dapat mengubah energi surya menjadi energi listrik melalui komponen utamanya yaitu *solar cell* (Rachmi dkk., 2020).

Dalam pelaksanaannya, implementasi pembangkit listrik yang ramah lingkungan seperti PLTS kian populer karena penggunaannya yang mudah diatur serta bisa dikombinasikan dengan jenis pembangkit lainnya seperti PLTB guna menghasilkan sistem yang lebih handal dalam memasok kebutuhan energi listrik harian atau biasa yang disebut dengan PLTS *Hybrid* (Suparwoko & Qamar, 2022). Untuk mendukung upaya tersebut, terutama dalam bidang pengembangan serta pemanfaatan energi baru dan terbarukan, Universitas Pendidikan Indonesia telah dan sedang melakukan pembangunan pembangkit listrik yang ramah lingkungan di beberapa gedung yang berpotensi untuk dibangun dilingkungan kampus. Salah satunya telah dipasang jenis Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Hybrid* pada atap Gedung *Centre of Excellence* yang terdiri dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya kapasitas daya 5,35 kWp dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu kapasitas daya 2

KW yang digunakan sebagai penyedia energi listrik untuk mensuplai kebutuhan daya listrik sebesar 624 Watt yang digunakan sebagai media penerangan berupa lampu.

Tetapi dalam pengaplikasiannya, perubahan cuaca yang kerap berubah dan tidak menentu setiap waktunya serta pemilihan tempat yang berpotensi adanya gangguan seperti pancaran iradiasi matahari yang tidak memenuhi STC (*Standard Test Condition*) sebesar  $1000 \text{ W/m}^2$  (Bayuaji Kencana dkk., 2018), rata-rata kecepatan angin yang tidak memenuhi SNI 8398-2017 mengenai Panduan Studi Kelayakan PLTB dengan minimum kecepatan angin sebesar 4 m/s, sangat berpengaruh terhadap produksi daya listrik yang dihasilkan (Tony Koerniawan, 2018). Disisi lain, meningkatnya perkembangan teknologi PLTS dan PLTB, namun belum adanya teknologi *monitoring* untuk merekam dan merekap data produksi daya secara *real time* sejak PLTS *Hybrid* dibangun. Sehingga tidak heran jika terdapat PLTS ataupun PLTB yang mengalami degradasi efisiensi bahkan kehilangan kemampuan kenersinya karena belum banyak diketahui potensi produksi daya listrik yang dihasilkan sejak dilakukan pembangunan (Yadav & Bajpai, 2018).

Oleh karena itu, banyaknya faktor yang mempengaruhi terhadap besarnya produksi daya listrik dari masing-masing pembangkit, sehingga diperlukannya evaluasi kinerja sistem PLTS *hybrid* untuk mengetahui performansi serta menentukan seberapa efektif penggunaan sistem PLTS *Hybrid* di lingkungan kampus Universitas Pendidikan Indonesia (Barzola-Monteses & Espinoza-Andaluz, 2019). Adapun dalam menentukan kinerja suatu sistem PLTS *Hybrid*, dari berbagai kutipan jurnal mayoritas hanya membahas mengenai produksi daya listrik dan nilai efisiensi yang dihasilkan. Mengenai kajian hal ini dapat dikatakan kurang, sehingga dibutuhkan parameter pengolahan data lainnya untuk mengevaluasi kinerja suatu PLTS *Hybrid*.

Pada penelitian ini, akan dipaparkan mengenai parameter kinerja sistem PLTS *Hybrid* yang lebih luas yaitu parameter produksi daya listrik, performansi, dan pengaruh hasil produksi daya listrik terhadap penggunaan beban listrik. Dengan mengacu pada *Standard Test Condition* (STC) dan Standard Nasional Indonesia (SNI) 8398-2017 yang diterbitkan oleh Kementrian Energi dan Sumber Daya

Mineral tahun 2018, untuk data hasil pengukuran intensitas radiasi matahari dan kecepatan angin yang menjadi salah satu faktor utama dalam menentukan kinerja dari sistem PLTS *Hybrid*. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tugas akhir dengan judul “**Evaluasi Kinerja Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid pada Gedung *Central of Excellence* Universitas Pendidikan Indonesia**” dimana evaluasi kinerja dari PLTS *Hybrid* ini untuk mengetahui persentase optimum yang dapat dihasilkan dari besar potensi radiasi matahari dan kecepatan angin yang direalisasikan pada PLTS *Hybrid*.

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan yang telah dipaparkan pada latar belakang, permasalahan yang akan diangkat yaitu evaluasi kinerja sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Hybrid* pada gedung *Centre of Excellence*. Dengan adanya evaluasi kinerja sistem ini diharapkan mampu memberikan dampak baik dalam pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Hybrid* untuk kedepannya.

Berdasarkan hal – hal yang tertera diatas, penulis dapat merumuskan masalah yang dapat dibahas, yaitu:

1. Bagaimana besar produksi daya listrik yang dihasilkan dari PLTS dan PLTB pada gedung *Centre of Excellence* Universitas Pendidikan Indonesia?
2. Bagaimana performa sistem PLTS dan PLTB yang dipasang pada gedung *Centre of Excellence* Universitas Pendidikan Indonesia?
3. Bagaimana pengaruh produksi daya listrik yang dihasilkan dari PLTS dan PLTB terhadap pemakaian beban listrik?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui jumlah produksi daya listrik yang dapat dihasilkan oleh PLTS dan PLTB pada gedung *Centre of Excellence* Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Mengetahui performa sistem PLTS dan PLTB yang dipasang pada gedung *Centre of Excellence* Universitas Pendidikan Indonesia.
3. Mengetahui pengaruh produksi daya listrik yang dihasilkan dari PLTS dan PLTB terhadap pemakaian beban listrik.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Pada penelitian “Evaluasi Kinerja Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya *Hybrid* pada Gedung *Centre of Excellence* Universitas Pendidikan Indonesia” diharapkan dapat memberikan manfaat:

1. Pihak program studi Teknik Elektro, penelitian ini dapat dijadikan pengembangan wawasan dan informasi mengenai topik sistem pembangkit listrik tenaga surya *hybrid*.
2. Pihak kontraktor, penelitian ini dapat dijadikan bahan acuan untuk pengembangan sistem pembangkit listrik tenaga surya *hybrid* di lingkungan kampus Universitas Pendidikan Indonesia untuk kedepannya.
3. Pembaca, penelitian ini dapat memberikan wawasan serta gambaran tentang sistem pembangkit listrik tenaga surya *hybrid*. Yang mana dikemudian hari pembaca dapat melakukan riset atau penelitian serupa untuk pengembangan kedepannya.

### **1.5 Struktur Organisasi Skripsi**

Struktur organisasi yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2019. Penelitian skripsi ini mencakup 5 bab, bab 1 terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi. Bab 2 yang berisi mengenai kajian teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Bab 3 berisi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini mencakup langkah – langkah yang akan digunakan dalam melakukan evaluasi kinerja sistem pembangkit listrik tenaga surya *hybrid* pada gedung *Centre of Excellence* Universitas Pendidikan Indonesia. Bab 4 berisikan proses penelitian dan hasil evaluasi yang didapatkan. Lalu, terakhir pada bab 5 berisi mengenai kesimpulan penelitian yang didapatkan, Implikasi dan rekomendasi untuk pengembangan pada penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait dengan penelitian ini.