

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan vital dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. Hal ini disebabkan karena peran energi yang sangat penting dalam aktivitas sehari-hari, baik dalam hal transportasi, industri, rumah tangga, maupun sektor lainnya. Pemenuhan energi pada kebutuhan tersebut saat ini masih didominasi oleh penggunaan bahan bakar fosil, baik berupa minyak bumi, batubara, maupun gas alam (BPPT, 2020).

Fosil merupakan sumber energi yang tidak ramah lingkungan karena menimbulkan emisi karbon saat proses pembakarannya. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan gas rumah kaca yang berdampak pada terjadinya pemanasan global atau *global warming* (Septiadi, *et al.*, 2009). Selain itu, fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbarui, sehingga ketersediaan fosil akan habis jika digunakan secara terus-menerus (Yuliananda, *et al.*, 2015).

Selain dipenuhi oleh bahan bakar fosil, kebutuhan energi di Indonesia juga memanfaatkan energi baru terbarukan (EBT). Bauran EBT dalam mencukupi kebutuhan energi nasional telah mencapai angka 14% pada tahun 2018 dan akan ditingkatkan menjadi 23% pada tahun 2025 mendatang (Direktorat Jenderal EBTKE, 2017). Adanya bauran EBT merupakan langkah strategis guna mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, serta mendukung penerapan energi bersih (*clean energy*) yang bebas dari polusi akibat proses pembakaran (Sumbung & Letsoin, 2012).

Energi Baru Terbarukan (EBT) merupakan sumber energi yang ketersediaannya akan selalu ada secara berkelanjutan apabila dikelola dengan baik (Sitompul, 2011). Salah satu sumber EBT adalah energi surya yang dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik menggunakan modul panel surya. Modul panel surya merupakan modul yang berisi rangkaian sel-sel *photovoltaic* yang disusun sedemikian rupa guna mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik dengan *output* berupa tegangan searah atau *direct current* (Dzulfikar & Broto, 2016).

Pemanfaatan panel surya sebagai pembangkit listrik atau yang disebut sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat diterapkan dalam 2 model

sistem, yaitu PLTS *On Grid System* dan PLTS *Off Grid System*. PLTS *On Grid System* merupakan jenis PLTS yang instalasinya terhubung dengan jala-jala listrik PLN, sehingga energi yang dihasilkan oleh PLTS dapat langsung dihubungkan dengan jaringan distribusi listrik PLN tanpa perlu menggunakan baterai. Berbeda dengan PLTS *On Grid System*, tipe PLTS *Off Grid System* merupakan jenis PLTS yang tidak terhubung dengan jala-jala listrik PLN, sehingga membutuhkan baterai sebagai penyimpanan energi listrik agar dapat dimanfaatkan sewaktu-waktu, terutama saat panel surya tidak beroperasi.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) membutuhkan perawatan secara berkala. Perawatan yang dilakukan meliputi pembersihan debu di permukaan panel surya, pengecekan kabel, pengecekan sambungan, maupun pemeriksaan komponen lainnya. Apabila perawatan atau *maintenance* ini diabaikan, dapat berakibat pada performa PLTS yang tidak maksimal, sehingga kalkulasi pengembalian modal investasi PLTS menjadi lebih lama dari penghitungan semula. Oleh sebab itu, performa PLTS perlu dijaga agar dapat meminimalisir kerugian serta mempercepat pengembalian modal.

Guna mengetahui kinerja dan performa sebuah PLTS, perlu sebuah rancang sistem yang digunakan untuk melakukan *monitoring* performa PLTS. Sistem *monitoring* performa ini berfungsi mengirimkan informasi kinerja serta performa PLTS menggunakan teknologi IoT, sehingga dapat diakses dari mana pun juga selagi dapat terkoneksi dengan jaringan internet tanpa perlu datang ke lokasi instalasi PLTS. Perangkat ini juga dilengkapi dengan rekaman data (*data logger*) untuk memudahkan analisis lebih lanjut. Penerapan sistem *monitoring* ini dapat memudahkan dalam pengambilan tindakan *maintenance* atau perawatan apabila dijumpai performa PLTS secara tidak wajar.

Berdasarkan latar belakang di atas, Penulis tertarik untuk melakukan riset dengan judul, “Sistem *Monitoring* Performa Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Integrasi *Data Logger* dan *Internet of Things* (IoT) Berbasis *Microcontroller*”. Penulis menggunakan modul PZEM-017 dan PZEM-016 yang memiliki fleksibilitas pemakaiannya, dapat dilakukan modifikasi nilainya, menggunakan serial komunikasi berbasis *microcontroller*, serta dapat mengunggah dan menyimpan informasi *monitoring* ke dalam *database* maupun aplikasi melalui

koneksi internet. Pemanfaatan *microcontroller*, *data logger*, dan *internet of things* (IoT) diharapkan dapat membantu dalam melakukan *monitoring* performa PLTS serta menjadi bahan dalam pengambilan tindakan *maintenance* atau perawatan apabila dijumpai performa yang tidak wajar.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang Penulis angkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana rancang bangun sistem *monitoring* performa PLTS berbasis *microcontroller*?
- b. Bagaimana sistem integrasi *data logger* dan *internet of things* (IoT) pada sistem *monitoring* performa PLTS berbasis *microcontroller*?
- c. Bagaimana pemasangan perangkat sistem *monitoring* performa berbasis *microcontroller* pada instalasi PLTS?
- d. Bagaimana akurasi pengukuran performa PLTS menggunakan perangkat sistem *monitoring*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin Penulis dapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengembangkan inovasi sistem *monitoring* performa yang terintegrasi dengan *data logger* dan *internet of things* (IoT) berbasis *microcontroller* pada instalasi PLTS.
- b. Menerapkan perangkat sistem *monitoring* performa berbasis *microcontroller* pada instalasi PLTS.
- c. Membantu memberikan sumbangan teknologi guna memudahkan pengambilan keputusan dalam hal *maintenance* dan penggantian komponen PLTS berdasarkan data *monitoring* performanya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah terpasangnya instalasi sistem *monitoring* performa yang terintegrasi dengan *data logger* dan

internet of things (IoT) berbasis *microcontroller* pada PLTS. Bagi pengguna atau *user*, instalasi ini dapat memudahkan untuk mengetahui kinerja dan performa instalasi PLTS melalui tampilan *dashboard* aplikasi maupun hasil rekaman data pengukuran oleh *data logger* yang dapat diakses secara jarak jauh tanpa perlu datang ke lokasi instalasi PLTS. Data *monitoring* tersebut dapat menjadi bahan untuk analisis lebih lanjut, termasuk untuk menentukan jadwal *maintenance* maupun penggantian komponen secara berkala. Bagi praktisi, instalasi ini dapat menjadi sebuah inovasi sistem *monitoring* PLTS yang dapat dikembangkan lebih lanjut di dunia industri.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang Penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tidak membahas mengenai perancangan PLTS dari awal.
- b. Tidak membahas rugi-rugi daya akibat penambahan komponen sistem *monitoring*.
- c. Tidak membahas tentang depresiasi alat selama kurun waktu penggunaannya.
- d. Tidak membahas analisis performa PLTS, melainkan fokus pada rancang bangun perangkat sistem *monitoring* serta uji fungsinya.