

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan energi terbarukan yang potensinya melebihi 400.000 Mega Watt (MW) dan 200.000 MW atau 50% diantaranya adalah potensi energi surya. Sedangkan untuk pemanfaatan energi surya itu sendiri hanya sekitar 0.08% atau 150 MW saja dari total 200.00 MW tersebut. Seharusnya, Indonesia dapat lebih memaksimalkan pengembangan energi surya sebagai Negara Khatulistiwa[1]. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan energi surya tersebut dengan adanya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di IPAL Komunal Tlogomas. Energi yang dihasilkan dari solar panel tidak dapat digunakan secara langsung ke beban, hal ini dikarenakan energi yang dihasilkan dari solar panel mengikuti perubahan cahaya dari matahari[2]. Sehingga setiap perubahan intensitas cahaya akan berdampak pada perubahan keluaran energinya. Selain hal itu sebagian besar energi yang dibutuhkan tidak disaat siang hari, akan tetapi di manfaatkan pada saat malam hari, sebagai sumber energi sensor yang beroperasi secara bertahap. Dibutuhkan juga baterai sebagai penyimpan energi listrik yang dihasilkan saat siang hari.

Dalam penggunaan dari panel surya, besar daya keluaran dari panel surya yang telah dipasang tersebut memiliki daya keluaran yang berubah-ubah, disebabkan oleh kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya, temperatur, debu, dan perubahan cuaca yang tidak menentu sehingga dapat menyebabkan daya keluaran dari panel surya juga ikut berfluktuasi. Untuk mencegah kerusakan dan penurunan kinerja panel surya ke baterai, Perlunya suatu sistem yang dapat memonitor kinerja dan memberikan notifikasi ketika kinerja panel surya mengalami penurunan sehingga dapat dilakukan prediksi untuk menghindari kerusakan baterai dan degradasi panel surya.

Beberapa penelitian telah membahas berbagai aplikasi sistem pemantauan daya khususnya panel surya. Dalam perkembangannya, sistem pemantauan dirancang untuk pemantauan lokal[3], dan dalam penelitian yang dilakukan oleh Sutedjo, sistem pembangkit listrik tenaga hibrida surya-angin dipantau dari jarak jauh melalui Internet menggunakan implementasi web-scada. Koneksi ke Internet melalui

komputer server, pada penelitian ini komunikasi antara sensor, terminal jarak jauh dan komputer server masih menggunakan jaringan kabel dengan menggunakan komunikasi serial dan jaringan area lokal[4], sedangkan konsep terbaru adalah memanfaatkan kapan saja koneksi Internet, yang dikenal sebagai Internet of Things[5].

Kemudian masalah lainnya yang timbul dalam kinerja sel surya adalah tingkat iradiasi sinar matahari pada area PLTS dan tingkat temperatur pada sel surya sangat mempengaruhi efisiensi karena dapat menyebabkan penurunan konversi energi dari sel surya. Sehingga dibutuhkan sensor yang mengukur tingkat irradianse matahari dan suhu untuk memonitoring kedua parameter tersebut. Sementara itu sensor irradianse matahari memiliki harga yang terbilang tidak murah yang menjadi masalah saat pembangunan PLTS. Namun masalah tersebut dapat diatasi dengan cara mengukur solar irradianse dengan menggunakan sel surya yang telah terkalibrasi. Pada penelitian yang dilakukan Lawrence dunn dkk, mereka coba membandingkan Pyranometer dengan sel surya yang telah terkalibrasi. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan tingkat ketidakpastian pada panel surya lebih rendah dibandingkan dengan pyranometer. Pengukuran menggunakan panel surya menunjukkan tingkat akurasi sebesar +/- 2.4% sedangkan untuk Pyranometer +/-5% [6]. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengukuran solar irradianse dengan sel surya terkalibrasi agar dapat memantau performansi dari PLTS lebih baik dibandingkan pyranometer[7].

Menurut penelitian-penelitian yang sudah dilakukan, kali ini peneliti mencoba untuk merancang sistem monitoring panel surya dengan parameter pengukuran Arus, Tegangan, dan Daya saat pengisian energi listrik menuju baterai yang ditampilkan secara online melalui SCADA dan menambahkan sensor suhu serta sensor iradiasi untuk memonitoring performa dari panel surya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis merumuskan permasalahan yang dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana. merancang prototipe dan instalasi sistem monitoring pembangkit listrik tenaga surya IPAL Komunal yang diintegrasikan Cloud Haiwell?

2. Bagaimana merancang dan membangun panel surya menjadi sensor solar irradiance yang terkalibrasi dengan alat ukur Solar Power Meter?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat prototipe dan instalasi untuk memantau kinerja dari PLTS IPAL Komunal.
2. Merancang serta membangun sebuah alat pengganti Pyranometer berbasis panel surya.
3. Memudahkan peneliti memantau PLTS IPAL Komunal secara real-time dari jarak jauh.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan tujuan dan rumusan masalah yang ingin dipecahkan di atas, maka penulis memberikan definisi masalah yang dimaksud sebagai berikut:

1. Perancangan alat dan sistem pemantauan ini untuk pembangkit listrik tenaga surya IPAL Komunal.
2. Sistem ini menggunakan sensor yang diprogram dengan Microcontroller ESP32 yang diintegrasikan dengan Cloud Haiwell.
3. Parameter yang diukur yaitu tegangan (V), arus (A), daya (W), dan suhu.

1.5 Sistematika Penulisan

Buku skripsi ini disusun secara sistematis dalam beberapa bab, yang diuraikan dan dibahas sesuai daftar isi. Pembahasan sistematis penyusunannya adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan buku skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini kita akan membahas penjelasan teoritis tentang pembangkit listrik tenaga surya, IPAL, Solar Irradiasi, Panel Surya,

ESP32, Sensor INA219, Sensor DS18B20, Arduino IDE, Scada Haiwell dan IoT.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang perencanaan dan pembuatan buku skripsi yang berisi tentang merancang prototipe dan instalasi alat pada sistem pemantauan pembangkit listrik tenaga surya IPAL Komunal untuk memantau keluaran yang dihasilkan pembangkit listrik tenaga surya melalui software Scada Haiwell.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil yang diperoleh dari setiap percobaan pada alat, perbandingan setiap hasil dari percobaan alat, dan analisis hasil keseluruhan dari semua percobaan alat.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang karakteristik objek yang diteliti dan menjelaskan hasil pemantauan, analisis kesalahan dan analisis simulasi.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan jurnal – jurnal, skripsi dan lainnya yang digunakan penulis sebagai referensi penulisan skripsi ini.

LAMPIRAN