

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem Rancang Bangun Monitoring Kinerja Panel Surya Berbasis IoT Menggunakan Sensor BH1750 dan Sensor INA219 Berdasarkan Radiasi Matahari, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Sensor BH1750 berhasil mengukur intensitas cahaya matahari dengan error pembacaan maksimum sebesar 1,82% dibandingkan lux meter, sehingga dapat digunakan untuk memantau perubahan intensitas cahaya matahari sebagai salah satu parameter sistem.
2. Sensor INA219 berhasil mengukur tegangan dan arus keluaran panel surya dengan akurasi rata-rata tegangan sebesar 98,28% dan akurasi rata-rata arus sebesar 99,91% dibandingkan multimeter digital, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengukuran daya keluaran panel (P_{out}).
3. Hasil perbandingan BH1750 dengan Solar Power Meter menunjukkan error sebesar 0,43% pada pukul 12.00 WIB dan 1,50% pada pukul 15.00 WIB. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai irradiance hasil pembacaan BH1750 setelah dikonversi memiliki kesesuaian dengan pengukuran Solar Power Meter. Dalam analisis kinerja panel, Solar Power Meter digunakan untuk memperoleh nilai irradiance aktual dalam satuan W/m^2 .
4. Sistem monitoring berbasis IoT berhasil melakukan pengukuran dan perhitungan parameter panel secara real-time, menampilkan data pada LCD I2C 20×4 , melakukan data logging ke Google Spreadsheet setiap 1 menit, serta menyediakan pemantauan melalui Telegram Bot. Hasil pengujian sistem menunjukkan kinerja monitoring sebesar 94%, yang menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan fungsi monitoring yang dirancang dengan baik.
5. Berdasarkan pengujian kondisi normal, diperoleh efisiensi konversi panel surya sebesar 13,64%. Nilai tersebut digunakan sebagai hasil efisiensi panel pada pengujian dan berada dalam rentang 13%–15% yang digunakan sebagai acuan

kondisi normal dalam penelitian. Dengan demikian, sistem dapat digunakan untuk memonitor hubungan antara irradiance, daya keluaran (P_{out}), dan efisiensi panel surya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan sensor pyranometer sebagai pengukur radiasi matahari langsung dalam satuan W/m^2 tanpa memerlukan konversi dari nilai lux, sehingga perhitungan P_{in} menjadi lebih akurat.
2. Mengembangkan tampilan sistem monitoring menjadi dashboard berbasis web agar pemantauan data lebih interaktif dan informatif.
3. Menambahkan media penyimpanan lokal berupa microSD card atau database lokal sebagai cadangan data apabila terjadi gangguan koneksi internet.
4. Melakukan pengujian dalam jangka waktu lebih panjang dan pada berbagai kondisi cuaca agar data performa panel surya yang diperoleh lebih beragam dan komprehensif.
5. Mengembangkan notifikasi yang lebih interaktif dan langkah pencegahan awal secara otomatis, mengingat penurunan efisiensi yang berkelanjutan dapat mengindikasikan adanya kerusakan pada panel surya.