

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan temuan penelitian dan diskusi tentang analisis perbandingan kinerja panel surya monocrystalline 10 Wp dan 15 Wp pada sistem pengisian baterai 12 Volt di Desa Jasem Kecamatan Ngoro, maka dapat disampaikan bahwa sebagai berikut:

1. Perbandingan voltase, arus, dan daya output menggambarkan panel surya *monocrystalline* 15 Wp memberikan hasil yang lebih baik daripada panel 10 Wp. Tegangan keluaran panel 15 Wp sedikit lebih tinggi, sedangkan arus maksimum yang dihasilkan mencapai 0,74 A dengan daya maksimum 13,58 W. Sementara itu, panel 10 Wp menghasilkan arus maksimum 0,47 A dengan daya maksimum 8,51 W. Ini membuktikan bahwa peningkatan kapasitas dari panel energi surya memberikan peningkatan arus, daya keluaran.
2. Perbandingan efisiensi menggambarkan panel surya *monocrystalline* 15 Wp lebih efisien daripada panel 10 Wp. Panel 10 Wp memiliki efisiensi maksimum 85,1% dengan rata-rata sekitar 69,5%, sedangkan panel 15 Wp memiliki efisiensi maksimum 90,5% dengan rata-rata sekitar 74,6%. Dengan demikian, panel 15 Wp lebih efisien untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik.
3. Perbandingan lama pengisian baterai 12 Volt menggambarkan panel surya *monocrystalline* 15 Wp mempunyai kemampuan pengisian yang lebih cepat dan lebih optimal dibandingkan panel 10 Wp. Selama pengujian, tegangan baterai yang diisi menggunakan panel 10 Wp meningkat dari 12,0 V menjadi 12,97 V, sedangkan menggunakan panel 15 Wp meningkat dari 12,0 V menjadi 13,51 V. Hasil ini menunjukkan bahwa panel 15 Wp mampu menyuplai energi listrik lebih besar sehingga proses pengisian baterai berlangsung lebih efektif. Dan jika pengisian baterai yang menggunakan panel 10 Wp digunakan untuk menyalakan lampu LED DC 20 W bisa menyala kurang lebih 10 jam

Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas panel surya berpengaruh terhadap peningkatan kinerja sistem PLTS, terutama pada kemampuan menghasilkan daya listrik dan efektivitas pengisian baterai.

5.2 Saran

Menurut temuan penelitian yang telah dilakukan mengenai perbandingan kinerja panel surya monocrystalline 10 Wp dan 15 Wp pada sistem pengisian baterai 12 Volt kemudian penulis memberikan rekomendasi sebagai berikut:

1. Untuk masyarakat yang akan memanfaatkan panel solar sebagai sumber energi tambahan, disarankan memilih panel energi surya monocrystalline 15 Wp apabila membutuhkan proses pengisian baterai yang lebih cepat dan daya keluaran yang lebih besar. Walaupun biaya investasi awal sedikit lebih tinggi dibandingkan panel 10 Wp, peningkatan performa yang diperoleh mampu memberikan manfaat yang lebih baik dalam jangka panjang.
2. Dalam pemasangan panel surya, perlu diperhatikan arah pemasangan, sudut kemiringan panel, serta kebersihan permukaan panel. Debu, kotoran, daun, maupun bayangan dari bangunan atau pepohonan dapat mengurangi intensitas cahaya yang diterima sehingga daya keluaran panel menurun. Oleh karena itu, perawatan panel secara berkala sangat diperlukan agar efisiensi sistem tetap optimal.
3. Bagi pengguna sistem PLTS, penggunaan solar charge controller yang sesuai dengan kapasitas panel sangat dianjurkan untuk menjaga kestabilan proses pengisian baterai. Penggunaan komponen yang tepat akan meningkatkan keamanan sistem, mengurangi risiko overcharging, serta memperpanjang umur baterai dan panel surya.
4. Penelitian ini terus mengeksplorasi beberapa keterbatasan karena menggunakan hanya dua kapasitas panel surya monocrystalline, yaitu 10 Wp dan 15 Wp. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan perbandingan dengan kapasitas panel yang lebih besar, seperti 20 Wp, 50 Wp, atau 100 Wp agar dapat memperoleh

pemahaman yang lebih luas tentang hubungan antara kapasitas panel dan performa sistem PLTS.

5. Penelitian berikutnya juga disarankan melakukan pengujian dalam berbagai kondisi cuaca, seperti cuaca mendung, hujan, maupun musim yang berbeda. Dengan demikian dapat diketahui pengaruh perubahan kondisi lingkungan terhadap performa panel surya secara lebih komprehensif.
6. Selain itu, parameter penelitian dapat diperluas dengan menambahkan pengukuran intensitas radiasi matahari menggunakan pyranometer, suhu permukaan panel, kelembapan udara, kecepatan angin, serta temperatur lingkungan. Penambahan parameter tersebut akan menghasilkan analisis yang lebih lengkap tentang pengaruh efisiensi panel surya.
7. Pengembangan penelitian juga dapat dilakukan dengan membandingkan jenis panel surya lainnya, seperti polycrystalline, thin-film, maupun teknologi bifacial. Perbandingan tersebut akan memberikan informasi yang lebih luas mengenai kelebihan dan kekurangan masing-masing teknologi pada kondisi lingkungan Indonesia.
8. Diharapkan penelitian lebih lanjut akan menggunakan periode pengujian yang lebih besar, misalnya selama beberapa minggu atau beberapa bulan. Pengamatan dalam waktu lebih lama akan menghasilkan data yang lebih besar representatif mengenai kestabilan performa panel surya serta pengaruh perubahan cuaca harian maupun musiman terhadap sistem.
9. Selain fokus pada panel surya, penelitian berikutnya juga dapat mengkaji aspek ekonomi berupa analisis biaya investasi, biaya operasional, masa pengembalian investasi (*payback period*), serta manfaat ekonomi penggunaan panel surya pada rumah tangga maupun usaha kecil. Dengan demikian hasil penelitian tidak hanya memberikan informasi teknis, tetapi juga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam investasi energi terbarukan.

Akhirnya, hasil Diharapkan penelitian ini akan menjadi referensi bagi mahasiswa, peneliti, praktisi, serta komunitas yang berusaha untuk mengembangkan sistem pembangkit listrik tenaga surya. Pengembangan penelitian secara berkelanjutan diharapkan mampu mendukung peningkatan pemanfaatan energi terbarukan di Indonesia sehingga dapat memperkecil ketergantungan terhadap energi fosil, memperkuat ketahanan energi negara, serta mendukung pertumbuhan yang bertahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-ezzi, A. S. (2022). *Photovoltaic Solar Cells : A Review*. 1–17.
- Green, M. A., Hegedus, S. S., Aberle, A. G., Bailey, S. G., & Brendel, R. (2020). *RESEARCH AND APPLICATIONS*. 28(7). <https://doi.org/10.1002/pip.3162>
- Hasrul, R. (2021). Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif. *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri)*, 5(2), 79–87.
- Listiawati, S. (2021). *TB1MetodePenelitian_SuciListiawati_44119010073*.
- Maulana, M. Y., Jati, B. P., Elektro, T., Industri, F. T., Islam, U., & Agung, S. (2024). *Analisa Perbandingan Efisiensi Konversi Energi Antara PV (Photovoltaic) Monocrystalline 50 WP dan Polycrystalline 50 WP pada Berbagai Intensitas Cahaya*. 7(02), 3–9.
- Pratama, D. A. (2018). *UJI KINERJA PANEL SURYA TIPE POLYCRYSTALLINE 100WP Dimas Ady Pratama Indra Herlamba Siregar Abstrak*. 06, 79–85.
- Roibi, & Ahmad. (2025). Perbandingan Kinerja Pengisian Aki 12V Menggunakan Solar Cell Monocrystalline dan Polycrystalline dengan Beban Lampu 5VDC. *Majamecha*, 7, 336–345.
- Utomo, M. S., & Nugrahanto, I. (2023). *Sistem Penyimpanan Energi Menggunakan Baterai Sel Sekunder Pada Photovoltaic*. 10(9).
- Zulhakim, M., Ar-raniry, U. I., Darussalam, K., & Aceh, B. (2025). *ANALISIS PERBANDINGAN EFESIENSI PANEL SURYA*. 13(3), 431–439.
- Listiawati, S. (2021). *TB1MetodePenelitian_SuciListiawati_44119010073*.