

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil analisis dan simulasi menunjukkan bahwa sistem PLTS dengan 10 unit panel Canadian Solar 325 Wp mampu menghasilkan daya total 3,25 kW dan energi harian rata-rata 11,8 kWh, melebihi kebutuhan minimum 11,26 kWh/hari. Produksi optimal terjadi pukul 09.00–15.00 WIB dengan daya puncak 3,13 kW dan rata-rata daya 0,536 kW. Energi surplus disimpan dalam 4 baterai berkapasitas total 19,2 kWh. Dalam setahun, sistem beroperasi 4.435 jam dengan produksi total 4.694 kWh. Sistem ini terbukti layak dan andal untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga di Desa Hasinggahan.
2. Hasil simulasi menunjukkan bahwa total investasi sistem PLTS sebesar Rp148.896.300, meliputi biaya kapital, penggantian, O&M, dan nilai sisa. Nilai *Levelized Cost of Energy* (LCOE) sebesar Rp2.516/kWh, dengan biaya operasional tahunan Rp3.834.102. Komponen dengan biaya terbesar ialah baterai, yakni Rp101.454.302, diikuti oleh panel surya sebesar Rp34.191.246,32 dan inverter Rp13.250.755. Besarnya porsi biaya pada baterai mencerminkan perannya yang krusial dalam penyimpanan energi, sehingga perencanaan biaya yang cermat agar sistem PLTS dapat berjalan secara optimal dan ekonomis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, penulis menyarankan agar temuan ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

1. Sistem PLTS yang telah disimulasikan layak diterapkan di Desa Hasinggahan untuk memenuhi kebutuhan listrik harian. Disarankan agar pemakaian energi difokuskan pada jam produksi optimal (09.00–15.00 WIB) dan dilakukan perawatan rutin pada baterai untuk menjaga performa sistem. Penelitian lanjutan dapat mempertimbangkan variasi beban dan integrasi dengan sumber energi terbarukan lainnya.
2. Melihat besarnya kontribusi biaya baterai dalam sistem PLTS, disarankan agar pemilihan jenis dan kapasitas baterai dilakukan secara cermat dengan mempertimbangkan efisiensi, umur pakai, dan biaya perawatan. Optimalisasi penggunaan baterai dapat menekan biaya investasi dan operasional jangka panjang. Selain itu, diperlukan evaluasi berkala terhadap performa sistem untuk memastikan efisiensi biaya tetap terjaga selama masa operasional.