

ABSTRACT

The population of Magelang Regency has been steadily increasing, leading to a higher demand for electricity. This study focuses on the sustainable development of Magelang Regency, aiming to provide accessible, reliable, and sustainable energy for its residents. One concrete solution explored in this thesis is the implementation of nearly Zero-Energy Buildings (nZEB), which promote healthy, energy-efficient buildings that also generate energy. Specifically, this research concentrates on the design and evaluation of rooftop solar photovoltaic (PV) power generation systems for the Education and Culture Department (Disdikbud) of Magelang Regency, a major electricity consumer. The study utilizes the PVSyst software to process data and assesses four different design configurations. The results reveal that a hybrid configuration with a Central Inverter performs the best among the designs considered, achieving the highest annual energy production and solar fraction. These findings emphasize the potential of rooftop solar PV systems in reducing energy dependence, cutting costs, and aligning with sustainable development goals. This research provides valuable insights into the crucial role of adopting renewable energy sources to address the growing energy demands.

Keywords: Electricity Grid, Rooftop Solar PV, Energy Building, Energy Production, Solar Power System

ABSTRAK

Jumlah penduduk Kabupaten Magelang terus meningkat, sehingga menimbulkan permintaan listrik yang lebih tinggi. Penelitian ini difokuskan pada pembangunan berkelanjutan Kabupaten Magelang, dengan tujuan menyediakan energi yang mudah diakses, handal, dan berkelanjutan bagi penduduknya. Salah satu solusi konkret yang dieksplorasi dalam tesis ini adalah penerapan Bangunan Hampir Nol Energi (nZEB), yang mendorong pembangunan gedung yang sehat, efisien energi, dan juga menghasilkan energi. Secara khusus, penelitian ini berkonsentrasi pada perancangan dan evaluasi sistem pembangkit listrik tenaga surya fotovoltaik (PV) di atas atap untuk Dinas Pendidikan dan Kebudayaan (Disdikbud) Kabupaten Magelang, yang merupakan konsumen listrik utama. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak PVSyst untuk memproses data dan menilai empat konfigurasi desain yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konfigurasi hibrida dengan Inverter Pusat memiliki kinerja terbaik di antara desain-desain yang dipertimbangkan, mencapai produksi energi tahunan dan fraksi surya tertinggi. Temuan ini menekankan potensi sistem PV tenaga surya di atas atap dalam mengurangi ketergantungan energi, mengurangi biaya, dan sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini memberikan wawasan berharga tentang peran penting penggunaan sumber energi terbarukan untuk mengatasi peningkatan permintaan energi.

Kata Kunci: Listrik Jaringan, PLTS Atap, Bangunan Berenergi, Sistem PLTS