

ABSTRACT

Indonesia, the world's largest archipelagic nation with 17491 islands, faces significant energy challenges, particularly in remote areas like Gili Labak Island, Sumenep Regency, East Java, which lacks connection to the PLN electricity grid. Local communities rely on diesel generators that produce carbon monoxide emissions, harming the environment. To support sustainable energy goals, this paper proposes a renewable hybrid energy system utilizing the island's abundant solar (5 kWh/m²/day) and wind (4.84 m/s) potential. HOMER simulations indicate a cost of energy (COE) of 3015 Rp/kWh, with a 10% random variable and 2% timestep. Although this COE is higher than PLN's tariff of 1444 Rp/kWh, considering the absence of PLN electricity and the reliance on diesel generators, the proposed hybrid system is significantly cheaper than the diesel cost of 6382 Rp/kWh. Investment in this system is promising due to its competitive cost and supportive natural resources.

Keywords: *energy, hybrid, COE, HOMER, investment*

INTISARI

Indonesia, negara kepulauan terbesar dengan 17491 pulau, menghadapi tantangan energi besar, terutama di wilayah terpencil seperti Pulau Gili Labak, Kabupaten Sumenep, Jawa Timur, yang belum tersambung ke jaringan listrik PLN. Masyarakat setempat mengandalkan pembangkit diesel yang menghasilkan emisi karbon, berdampak buruk pada lingkungan. Untuk mendukung target energi berkelanjutan, penelitian ini mengusulkan sistem energi hibrid terbarukan dengan memanfaatkan potensi matahari (5 kWh/m²/hari) dan angin (4,84 m/s) yang melimpah di pulau ini. Simulasi HOMER menunjukkan biaya energi (COE) sebesar 3015 Rp/kWh, dengan *random variable* 10% dan 2% *timestep*. Meski COE ini lebih tinggi dari tarif PLN 1444 Rp/kWh, mempertimbangkan belum tersedianya sumber energi listrik dari PLN dan hanya ada pilihan penggunaan pembangkit diesel, sistem hibrid yang diusulkan jauh lebih murah dibandingkan biaya penggunaan diesel yaitu 6382 Rp/kWh. Investasi pada sistem ini potensial karena biaya kompetitif dan sumber daya alam yang mendukung.

Kata kunci – energi, hibrid, *COE*, HOMER, investasi