

INTISARI

Penerapan energi terbarukan dalam sektor transportasi menghadapi tantangan besar, di mana ketergantungan terhadap bahan bakar fosil masih mendominasi konsumsi energi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem pembangkit listrik tenaga surya pada kapal udara sebagai solusi untuk mempercepat transisi energi bersih dalam transportasi kargo.

Kapal udara dirancang untuk memiliki kecepatan operasional 30 km/jam dengan durasi pengoperasian selama 7 jam per hari dengan jarak tempuh 218 km. Skenario yang diterapkan pada penelitian ini yaitu berbasis wilayah geografis dimana rute perjalanan yang disimulasikan dimulai dari Yogyakarta menuju Karimunjawa. Proses perancangan melibatkan analisis desain pembangkit listrik tenaga surya, pemilihan komponen sistem, lalu mensimulasikan pada *PVsyst*, serta evaluasi potensi pengurangan emisi yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan kebutuhan energi harian adalah 604,275 kWh/hari, dimana total energi yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga surya sebesar 327,0877 kWh/hari dengan suplai cadangan dari generator diesel adalah 277,1753 kWh/hari. Pembangkit listrik tenaga surya pada *airship* kargo dapat mengurangi emisi GRK hingga 53,66% dibandingkan dengan penggunaan sistem konvensional berbahan bakar fosil.

Kata Kunci: Pembangkit Listrik Tenaga Surya, *airship*, transportasi kargo, energi terbarukan, emisi gas rumah kaca.

ABSTRACT

Implementation of Renewable Energy in the Transportation Sector Faces Significant Challenges, Where Dependence on Fossil Fuels Still Dominates Energy Consumption. This research aims to design and develop a solar power generation system for airships as a solution to accelerate the clean energy transition in cargo transportation.

The airship is designed to operate at a speed of 30 km/h with an operational duration of 7 hours per day, covering a distance of 218 km. The scenario applied in this research is based on geographical areas, with the simulated route starting from Yogyakarta to Karimunjawa. The design process involves analyzing the solar power generation system, selecting system components, simulating in PVsyst, and evaluating the potential emission reductions achieved.

The results show that the daily energy demand is 604.275 kWh/day, while the total energy produced by the solar power generation system is 327.0877 kWh/day, with a backup supply from a diesel generator of 277.1753 kWh/day. The solar power generation system on the cargo airship can reduce greenhouse gas emissions by up to 53.66% compared to conventional fossil fuel-based systems.

Keywords: *Solar Power Generation, airship, cargo transportation, renewable energy, greenhouse gas emissions.*