

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk memperkuat ketahanan energi nasional melalui pemanfaatan sumber energi terbarukan, khususnya di wilayah dengan keterbatasan lahan darat. Potensi energi surya yang melimpah dapat mendorong adanya inovasi teknologi pembangkit listrik yang efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan salah satunya dengan PLTS terapung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi pemanfaatan, dan potensi kapasitas listrik perencanaan PLTS terapung berdasarkan luas area dan jenis material panel surya sehingga dapat menjadi model penerapan energi terbarukan untuk meningkatkan ketahanan energi di suatu wilayah.

Dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik observasi, wawancara, dokumentasi, dan perhitungan teoritis berbasis rumus potensi energi matahari. Data yang dikumpulkan mencakup luas area genangan, intensitas radiasi matahari, efisiensi sistem panel surya, serta persepsi masyarakat sekitar. Analisis dilakukan untuk mengetahui strategi optimal pemanfaatan area perairan dan estimasi kapasitas daya listrik yang dapat dihasilkan berdasarkan jenis material panel surya, yaitu *monocrystalline*, *polycrystalline*, dan *thin-film* dengan menggunakan area 10%, 15%, dan 20% dari total luas permukaan waduk.

Hasil menunjukkan masyarakat sekitar mendukung pembangunan PLTS karena dinilai bermanfaat bagi ketersediaan energi dan peluang ekonomi. Strategi perencanaan mencakup zonasi area perairan, pemilihan jenis panel, dan penguatan fungsi waduk. Panel *monocrystalline* dengan efisiensi 20% menghasilkan energi mencapai 984.000 kWh namun biaya pemasangannya relatif mahal. Sedangkan panel *polycrystalline* dengan efisiensi 17% dan menghasilkan daya hingga 836.400 kWh, sehingga menghasilkan energi yang optimal dan menjadi pilihan yang lebih ekonomis. Adapun panel *thin-film* yang hanya memiliki efisiensi 12%, menghasilkan daya maksimal sekitar 590.400 kWh, dengan keunggulan fleksibilitas pemasangan, bobot ringan, serta tahan terhadap perubahan suhu. Panel surya jenis *monocrystalline* direkomendasikan karena memiliki efisiensi tertinggi dalam menghasilkan daya listrik paling optimal di berbagai cuaca. Dengan karakteristik tersebut, *monocrystalline* sangat sesuai untuk diterapkan di lokasi dengan area yang terbatas, tetapi mampu memaksimalkan energi surya.

Kata Kunci: *PLTS terapung, Waduk Cengklik, panel surya, ketahanan energi.*

ABSTRACK

This study looks at how to improve national energy security by using renewable energy, especially in places with little available land. With plenty of sunlight, there is a chance to create new ways to produce electricity that are efficient, eco-friendly, and sustainable, such as floating solar power plants. This research aims to find the best way to use floating solar power, and to measure how much electricity it could produce based on the water area and the type of solar panels used. The goal is to make a model that can be used in other places to help improve energy security.

The research uses a descriptive quantitative method, including observation, interviews, documentation, and theoretical calculations based on solar energy potential. The data collected includes the reservoir surface area, solar radiation intensity, solar panel system efficiency, and community perceptions. The analysis aims to identify the best strategy for using the water surface and to estimate the electricity that can be generated using three types of solar panels—monocrystalline, polycrystalline, and thin-film—on 10%, 15%, and 20% of the total reservoir area.

The results show that local communities support the floating PV project because it improves energy availability and provides economic opportunities. The planning strategy includes zoning the water area, selecting the right panel type, and maintaining the reservoir's main functions. Monocrystalline panels, with 20% efficiency, can generate up to 984,000 kWh of electricity but are more expensive. Polycrystalline panels have 17% efficiency and produce around 836,400 kWh, making them a more affordable option. Thin-film panels, with 12% efficiency, generate about 590,400 kWh and are lightweight, flexible, and more resistant to temperature changes. Monocrystalline panels are recommended due to their highest efficiency and best performance in various weather conditions. They are suitable for areas with limited space but high solar potential.

Keywords: *floating solar power, Cengklik Reservoir, solar panels, energy security.*