

## INTI SARI

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan dasar hidup manusia. Sebagai contoh DKI Jakarta yang saat ini masih dipenuhi dengan energi berbahan dasar fosil yang didukung dengan data nasional penggunaan energi fosil untuk pembangkit listrik mencapai 82% pada tahun 2022. Seiring berjalannya waktu permintaan energi berbahan dasar fosil ini terus meningkat yang memberikan efek buruk terhadap ekosistem bumi seperti perubahan iklim, pencemaran udara, dan kerusakan lahan. Oleh karena itu, diperlukan terobosan baru untuk memberikan solusi terkait dengan permasalahan ini. Saat ini pengembangan pemanfaatan energi surya sebagai salah satu sumber energi bersih berkembang pesat di Indonesia. Pemanfaatan energi ini menjadi agenda global untuk meningkatkan pasokan energi terbarukan. Untuk mendukung hal tersebut, diperlukan penelitian yang mendukung untuk identifikasi lokasi yang potensial digunakan pemasangan panel *photovoltaic* di atap bangunan dan estimasi produksi energi listrik dari radiasi matahari pada setiap bangunan dalam satu tahun.

Sistem radar data penginderaan jauh, salah satunya citra LiDAR, menjadi salah satu solusi untuk identifikasi atap bangunan yang digunakan untuk instalasi *photovoltaic* serta melakukan estimasi produksi energi listrik dari radiasi matahari pada setiap bangunan dalam satu tahun dengan memanfaatkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu, menganalisis atap bangunan yang sesuai untuk instalasi *photovoltaic*, mengetahui potensi energi listrik yang dihasilkan, serta menganalisis ketercapaian kemandirian energi dengan menghitung nilai *coverage degree* (CD) di sebagian wilayah Jakarta Pusat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan penginderaan jauh untuk menghitung perkiraan total radiasi matahari yang diterima oleh atap bangunan selama periode satu tahun dibuat dengan menggunakan alat *Area Solar Radiation* menggunakan data DSM dengan resolusi spasial 60 cm yang diperoleh dari LiDAR. Lapisan yang mewakili permukaan yang sesuai untuk panel surya atap dibuat dengan menerapkan ambang batas untuk variabel seperti *aspect*, *slope*, radiasi matahari, dan luas bangunan. Hal ini memungkinkan penghapusan permukaan yang tidak sesuai dengan kriteria atap bangunan. Produksi daya listrik di wilayah kajian ditentukan dengan menerapkan rumus konversi ke permukaan yang sesuai. Untuk menerapkan konsep *Nearly Zero Emission Community* (n-ZEC), digunakan rumus untuk menghitung nilai CD.

Hasil Penelitian ini menunjukkan estimasi produksi listrik dari *photovoltaic* panel sebesar 368.395.498,4 kWh/tahun dan total 15.301 bangunan yang dianggap cocok untuk instalasi *photovoltaic* dengan akurasi lapangan 95%-96%. Analisis menunjukkan bahwa sistem konversi energi matahari dapat memenuhi 6,94% dari kebutuhan energi listrik di area kajian. Namun nilai ini belum cukup memenuhi ketercapaian kemandirian energi melalui konsep n-ZEC. Oleh karena itu diperlukan cara lain agar hal tersebut dapat dicapai di masa yang akan datang. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan LiDAR dapat digunakan untuk menganalisis atap bangunan yang sesuai untuk instalasi *photovoltaic* serta dapat mengetahui potensi energi listrik yang dihasilkan.

**Kata Kunci:** *Photovoltaic* atap, LiDAR, SIG, Energi Surya

## ABSTRACT

*Electrical energy is one of the basic needs of human life. For example, the Special Region of Jakarta is currently still filled with fossil-based energy, which is supported by national data on the use of fossil energy for electricity generation reaching 82% by 2022. Over time, the demand for fossil-based energy continues to increase, which has adverse effects on the earth's ecosystem such as climate change, air pollution, and land damage. Therefore, a new breakthrough is needed to provide solutions related to this problem. Currently, the development of solar energy utilization as a clean energy source is growing rapidly in Indonesia. The utilization of this energy has become a global agenda to increase the supply of renewable energy. To support this, research is needed to identify potential locations for installing photovoltaic panels on building roofs and estimating the production of electrical energy from solar radiation on each building in one year.*

*The Remote Sensing Data Radar System, one of which is LiDAR imagery, is one solution for identifying building roofs used for photovoltaic installations and estimating the production of electrical energy from solar radiation in each building in one year by utilizing Geographic Information Systems (GIS). This research has the objectives of analyzing the roofs of buildings that are suitable for photovoltaic installations, knowing the potential electrical energy produced, and analyzing the achievement of energy independence by calculating the coverage degree (CD) value in some areas of Central Jakarta. The method used in this research is to use a remote sensing approach to calculate the estimated total solar radiation received by the roof of the building during a one-year period made using the Area Solar Radiation tool using DSM data with a spatial resolution of 60cm obtained from LiDAR. A layer representing surfaces suitable for rooftop solar panels was created by applying thresholds to variables such as aspect, slope, solar radiation received, and area. This allows the removal of surfaces that do not fit the building roof criteria. The electric power production in the study area was determined by applying a conversion formula to the appropriate surface. Then, to apply the Nearly Zero Emission Community (n-ZEC) concept, a formula is used to calculate the Coverage Degree (CD).*

*The results of this study show that the estimated electricity production from photovoltaic panels is 368,395,498.4 kWh/year with a total of 15,301 buildings suitable for photovoltaic installation with field accuracy of 95%-96%. The CD value indicates that using only solar energy conversion systems, 6.94% of the electrical energy demand in the study area can be covered by renewable energy with photovoltaic technology. However, this value is not enough to fulfill the achievement of energy independence through the Nearly Zero Emission Community (n-ZEC) concept. Therefore, other ways are needed so that this can be achieved in the future. From the results of the research, it can be concluded that the use of Lidar can be used to analyze the roof of a building that is suitable for photovoltaic installation and can determine the potential electrical energy generated.*

**Keywords: Rooftop Photovoltaic, LiDAR, GIS, Solar Power**