

INTISARI

Pengembangan building integrated photovoltaic (BIPV) di Indonesia masih terbatas meskipun memiliki potensi energi surya yang sangat besar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi teknis dan kelayakan ekonomi dari berbagai skema implementasi BIPV pada gedung Teaching Industry Learning Center (TILC) UGM sebagai sebuah studi kasus. Metodologi penelitian menggunakan pemodelan 3D dan simulasi radiasi matahari berbasis data cuaca EPW Yogyakarta melalui platform Rhinoceros dan Grasshopper. Analisis ekonomi dilakukan dengan metode net present value (NPV) selama 30 tahun dengan tarif diskon (Rp 441/kWh) dan tarif normal sosial (Rp 925/kWh). Hasil analisis teknis menunjukkan potensi energi yang sangat signifikan, di mana skema gabungan Fasad Timur & Barat (320 MWh/tahun) dan skema Atap (297,40 MWh/tahun) mampu menutupi lebih dari 90% dari total konsumsi energi tahunan gedung sebesar 321,77 MWh. Secara ekonomi, tidak ada skema yang layak pada tarif diskon. Namun, pada tarif normal, sebagian besar skema menjadi layak secara finansial dengan NPV positif, di mana skema Atap menghasilkan keuntungan tertinggi.

Kata kunci: BIPV, NPV, radiasi matahari, Gedung TILC, photovoltaic

ABSTRACT

The development of building-integrated photovoltaics (BIPV) in Indonesia remains limited despite it has a lot solar energy potential. This study aims to analyze the technical potential and economic feasibility of various BIPV implementation schemes on the teaching industry learning center (TILC) building at Universitas Gadjah Mada (UGM) as a case study. The research methodology utilizes 3D modeling and solar radiation simulation based on Yogyakarta's EPW weather data via the Rhinoceros and Grasshopper platforms. The economic analysis was conducted using the net present value (NPV) method over a 30-year lifetime under two electricity tariff scenarios, a discounted rate (IDR 441/kWh) and a normal social rate (IDR 925/kWh). The technical analysis results show a very significant energy potential, with the combined East & West Façade scheme (320 MWh/year) and the general Rooftop scheme (297.40 MWh/year) capable of covering over 90% of the building's total annual energy consumption of 321,77 MWh. Economically, it was found that no scheme was viable at the discounted rate. However, at the normal rate, most schemes became financially viable with positive NPVs, with the Rooftop scheme yielding the highest absolute profit.

Key words: BIPV, NPV, *sun radiation*, TILC *building*, *photovoltaic*