

## INTISARI

*Building Integrated Photovoltaic* (BIPV) merupakan strategi aktif desain yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi alternatif. Di bangunan berlantai banyak, luas selubung vertikal lebih besar dari luas atap sehingga panel PV lebih potensial diaplikasikan di selubung vertikal. Namun, diperlukan penelitian tentang efektivitas konfigurasi panel PV di selubung vertikal bangunan untuk menentukan jenis konfigurasi yang paling efektif dalam menghemat konsumsi energi.

Dalam penelitian ini, digunakan metode simulasi dengan objek bangunan hipotetik untuk menguji tingkat efektivitas konfigurasi panel PV di selubung bangunan, sebagai *cladding* vertikal, baik *opaque* maupun *semi-transparent*, dan sebagai alat peneduh, baik *overhang* maupun *side fin*.

Hasil simulasi menunjukkan model BIPV sebagai *overhang* dengan sudut kemiringan vertikal (SV)  $45^0$  lebih efektif dari model konfigurasi BIPV lain. Selain menghasilkan energi lebih besar, penghematan beban internal (pendinginan dan pencahayaan) model *overhang* BIPV SV  $45^0$  juga lebih besar dari model lain. Akan tetapi, semakin banyak panel PV yang digunakan dan semakin kecil jarak antar panel, efektivitas BIPV semakin berkurang.

Saat ini, BIPV belum layak secara ekonomi, karena harga listrik yang dibangkitkan panel PV lebih mahal dari harga listrik PLN, dan waktu *break even poin* (BEP) yang lama. Namun, insentif dari pemerintah dapat mempercepat BEP. Selain itu, BIPV memiliki keunggulan dapat mengurangi produksi CO<sub>2</sub>.

Panel PV paling efektif diaplikasikan di sisi barat, dan kurang efektif diaplikasikan di sisi selatan. Memindahkan panel PV di sisi selatan dan menambahkannya ke sisi barat dapat meningkatkan penghematan energi. Sebaliknya, menghilangkan panel PV di sisi selatan sama sekali akan mengurangi penghematan energi, tetapi mempercepat BEP.

Kata kunci: BIPV, selubung bangunan, konsumsi energi, konfigurasi, simulasi

## ABSTRACT

Building Integrated Photovoltaic (BIPV) is an active design strategi that use solar radiation as renewable energy resource. Highrise buildings get vertical building envelope larger than roof. It made PV panel more suitable installed on vertical building envelope than roof. However, studies about PV panel configuration installed on vertical building envelope effectivity are still needed in order to find the most effective configuration in energy saving.

This research used simulation method. A hipotetik building model used to test the effectivity of PV panel configuration installed on building façade, as vertical cladding (opaque and semi-transparent) and shading device (overhangs and side fins).

Simulation results indicated that BIPV design as overhangs installed  $45^{\circ}$  to vertical wall more effective than other models. Apart of generating electricity higher, it also got internal load reduction (cooling and lighting load) higher. Nevertheless, installed panel PVs larger with panels's distance smaller made its effectivity decreased.

BIPV was not economically fair yet, because the price of electricity generated from PV panel was higher than PLN, and break even point (BEP) time gained more than ten years. Nowadays, policy about BIPV insensif could be considered to make BEP gained faster. Another BIPV positif impact was it could reduce CO<sub>2</sub> production, made it environmentally friendly.

PV panel was most effective installed on west façade, while installing it on south one was less effective. Moving PV panel from south façade and installing it on west one could increase building energy consumption reduction, while uninstalling PV panel on south façade would decrease it, but got BEP faster.

**Keywords:** BIPV, building envelope, energy savings, configuration, building simulation