



## **ANALISIS POTENSI ENERGI LISTRIK PADA BANGUNAN TERINTEGRASI PHOTOVOLTAIC**

Oleh

M. Ziaul Fikar

Diajukan ke Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika UGM sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar master

### **INTISARI**

Bangunan merupakan salah satu sektor yang menghabiskan sebagian besar energi dunia. Untuk beberapa puluh tahun ke depan kita tidak bisa lagi mengandalkan energi tak terbarukan. Para peneliti mengembangkan suatu konsep bangunan *Net Zero Energy Building* (NZEB), merupakan sebuah metode bangunan dengan kinerja yang sangat tinggi, dimana kebutuhan energinya disediakan oleh sumber energi terbarukan dan diproduksi di bangunan tersebut atau di dekatnya. Salah satu bentuk sumber energi terbarukan yang paling menjanjikan yang dapat diterapkan pada bangunan adalah energi matahari, melalui teknologi *photovoltaic* (PV).

Penelitian ini dilakukan pada gedung Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika (DTNTF) Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini terpusat pada aspek desain bangunan, yaitu menganalisis daerah bangunan yang paling banyak mendapatkan sinar/radiasi matahari untuk mengoptimalkan kerja dari *photovoltaic*. Analisis tiga dimensi (3D) harus digunakan karena atap bangunan tidak hanya mempunyai panjang dan lebar saja tetapi juga tinggi. Untuk analisis 3D pada bangunan menggunakan software BIM (*Building Information Modeling*) Revit. Revit banyak digunakan oleh desainer bangunan dan juga memiliki informasi lengkap tentang model 3D. Dengan demikian, model 3D rinci dapat dimasukkan dalam perhitungan output PV.

Dari hasil pengolahan data *insolation* (radiasi matahari) perbulan didapat yang terendah adalah  $103 \text{ kWh/m}^2$  pada bulan Juni dan tertinggi pada bulan Oktober  $156 \text{ kWh/m}^2$ . Dalam satu tahun, bangunan DTNTF mendapat radiasi matahari sekitar  $1.528 \text{ kWh/m}^2$ . Untuk memenuhi kebutuhan listrik dengan PV bangunan DTNTF, dibutuhkan pemasangan PV sekitar  $100 \text{ m}^2$  dan tempat pemasangan yang tepat adalah pada sayap atap bagian selatan.

*Kata-kata kunci: Bangunan, NZEB, Energi Terbarukan, Photovoltaic.*

Pembimbing I : Dr. Eng M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc

Pembimbing II : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T.



## **ANALYSIS OF ELECTRICAL ENERGY POTENTIAL IN INTEGRATED PHOTOVOLTAIC BUILDINGS**

By

M. Ziaul Fikar

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics UGM as  
part of the requirements to obtain a master's degree

### **ABSTRACT**

Building is one of the consumers which consumes most of the world's energy. For the next several decades we can no longer rely on non-renewable energy. The researchers developed a Nearly Zero Energy Building (NZEB) building concept, NZEB method is a method in which a building with very high performance, whose energy needs are provided by renewable energy sources produced in the building or nearby. One of the most promising forms of renewable energy sources that can be applied to buildings is solar energy in photovoltaic (PV) technology.

This research was conducted at the Department of Nuclear Engineering and Physics Engineering building of Gadjah Mada University. This research is centered on the aspect of building design, which analyzes the area of buildings that receive most solar radiation in 3D to optimize the performance of photovoltaic (PV). Three-dimensional analysis (3D) must be used because the roof of a building not only has length and width but also height. For 3D analysis of buildings, Revit's BIM (Building Information Modeling) software is used. Revit is widely used by building designers and also has complete information about 3D models. Thus, detailed 3D models can be included in the calculation of PV output.

From the results of data processing, the monthly insolation (solar radiation) data obtained the lowest is  $103 \text{ kWh/m}^2$  in June and the highest in October  $156 \text{ kWh/m}^2$ . In one year, the DTNTF building receives around  $1,528 \text{ kWh/m}^2$  of solar radiation. To meet the electricity needs of the DTNTF building with PV, PV installation around  $100 \text{ m}^2$  is required and to proper installation is on the south wing of the roof.

Key words: Building, NZEB, Renewable Energy, Photovoltaic.

Pembimbing I : Dr. Eng M. Kholid Ridwan, S.T., M.Sc

Pembimbing II : Dr. Ir. Andang Widiharto, M.T.