

## **ANALISIS PENERAPAN *NEARLY ZERO ENERGY BUILDING* PADA GEDUNG MAGISTER TEKNIK SISTEM UNIVERSITAS GADJAH MADA MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA**

Muhammad Haekal Alfari

17/410188/TK/45545

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 4 Juli 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Efisiensi energi menjadi fokus utama dalam mengurangi biaya operasional dan dampak negatif terhadap lingkungan. Konsep *Nearly Zero Energy Building* (nZEB) adalah bangunan dengan konsumsi energi yang sebagian besar dipasok oleh sumber energi terbarukan. nZEB dapat menjadi solusi dalam peningkatan penggunaan energi terbarukan. Salah satu penerapan dari konsep nZEB adalah Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Gedung Pascasarjana Magister Teknik Sistem (MeTSi) Universitas Gadjah Mada berpotensi untuk menerapkan prinsip efisiensi energi dan konsep nZEB. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis pemakaian listrik dan potensi penerapan konsep nZEB dengan menggunakan PLTS di Gedung Pascasarjana MeTSi Universitas Gadjah Mada.

Penelitian ini mengevaluasi pemakaian listrik dan potensi penerapan nZEB dengan PLTS di Gedung Pascasarjana MeTSi UGM. Data konsumsi listrik bulanan dikumpulkan dan dianalisis untuk memahami pola pemakaian energi. Potensi penerapan PLTS dianalisis melalui estimasi produksi energi terbarukan, analisis biaya, dan manfaat ekonomi, dengan dua skenario: *On-Grid* dan *Hybrid*.

Penggunaan PLTS pada gedung MeTSi diperkirakan akan membantu penghematan penggunaan energi listrik sebesar  $\pm 42\%$ . Tetapi hasil analisis ekonomi terhadap kedua skema menunjukkan nilai NPV yang *negative*, yaitu -4.451.977,16 dan -46.586.991,76. Tanpa subsidi eksternal, biaya investasi cukup besar dengan pengembalian yang lama sehingga perlu pertimbangan yang lebih matang untuk memasang PLTS pada gedung.

**Kata kunci:** Efisiensi energi, nZEB, PLTS.

Pembimbing Utama

: Dr. Rachmawan Budiarto, ST, MT.

## ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF NEARLY ZERO ENERGY BUILDING IN THE GADJAH MADA UNIVERSITY SYSTEMS ENGINEERING MASTER BUILDING USING SOLAR POWER PLANT

Muhammad Haekal Alfari

17/410188/TK/45545

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 4th, 2024  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

Energy efficiency is the main focus in reducing operational costs and negative impacts on the environment. So, the Nearly Zero Energy Building concept is used. nZEB is a building with energy consumption mostly supplied by renewable energy sources. nZEB can be a solution in increasing the use of renewable energy. One application of the nZEB concept is Solar Power Plants. The Master of Systems Engineering (MeTSi) building at Gadjah Mada University has the potential to apply energy efficiency principles and the nZEB concept. This research aims to analyze electricity usage and the potential for implementing the nZEB concept in the MeTSi building, Gadjah Mada University.

This research evaluates electricity usage and the potential for implementing nZEB with PV in the UGM MeTSi building. Monthly electricity consumption and weather data are collected and analyzed to understand energy usage patterns. The potential application of PV is analyzed through estimates of renewable energy production, cost analysis, economic benefits, with two scenarios: On-Grid and Hybrid.

The use of PV in MeTSi buildings is estimated to save electrical energy use by  $\pm 42\%$ . However, the economic analysis of the two schemes show negative NPV, -4,451,977.16 and -46,586,991.76. Without external subsidies, investment costs are quite high with long paybacks, so careful consideration is needed to install PV on the building.

**Keywords:** Energy Efficiency, nZEB, Solar Power Plant.

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, ST, MT.

