

**ANALISIS TEKNO-EKONOMI PLTS ATAP *DENTAL LEARNING*  
CENTER FKG UGM UNTUK MENCAPAI PREDIKAT BANGUNAN  
HIJAU EDGE ADVANCED**

Ridha Aurelya Rafa

20/460230/TK/50819

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 26 Agustus 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Saat ini, Indonesia dihadapkan oleh tantangan besar dalam menghadapi permasalahan energi. Dimana kebutuhan listrik diproyeksikan mencapai 2.214 TWh pada tahun 2050, delapan kali lipat dari 285 TWh pada tahun 2023. Penggunaan listrik, terutama di bangunan institusi menjadi penyumbang emisi CO<sub>2</sub> terbesar hingga 43% dari total emisi nasional. Konsep bangunan hijau sebagai strategi pembangunan berbasis rendah karbon yang sejalan dengan prinsip lingkungan telah berkembang. Gedung DLC FKG UGM merupakan gedung yang tersertifikasi bangunan hijau EDGE Level 1: Certified oleh GBCI dan memperoleh penilaian penghematan energi sebesar 29%. Saat ini diketahui bahwa kebutuhan listrik gedung DLC masih disokong penuh oleh jaringan listrik PLN. Oleh karena itu, dapat diimplementasikan penggunaan PLTS sebagai sumber energi terbarukan untuk meningkatkan kinerja dan mengefisiensikan energi bangunan.

Perancangan PLTS menggunakan perangkat lunak PVSystem dengan dua jenis modul PV dan dua jenis inverter. Hasil analisis dan simulasi menunjukkan bahwa sistem dengan modul PV monokristalin 550 Wp dan inverter 100 kW dengan kapasitas 110 kWp adalah konfigurasi sistem yang layak. Sistem menghasilkan energi 141.797 kWh/tahun, *specific yield* 1289 kWh/kWp/tahun, *performance ratio* 79,22%, *solar fraction* 67,89%, dan penghematan emisi karbon 2510,527 tCO<sub>2</sub>. LCOE sistem Rp652/kWh, NPV Rp352.279.543, SIR 1,16, dan masa pengembalian 8,63 tahun. Perancangan sistem PLTS mampu menyuplai 67,89% kebutuhan listrik Gedung DLC. Dari hasil simulasi dengan perangkat lunak EDGE, aplikasi sistem PLTS dapat meningkatkan penghematan energi menjadi 77,28% sehingga memenuhi sertifikasi bangunan hijau Level 2: EDGE Advanced.

**Kata kunci:** PLTS Atap, Bangunan Hijau, Efisiensi Energi, Gedung DLC, PVSystem.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Sihana

Pembimbing Pendamping : drg. Heni Susilowati., M.Kes., Ph.D.

**TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF ROOFTOP SOLAR PV DESIGN  
AT DENTAL LEARNING CENTER UGM FACULTY OF DENTISTRY  
FOR EDGE ADVANCED GREEN BUILDING CERTIFICATION**

Ridha Aurelya Rafa

20/460230/TK/50819

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *August 26, 2024*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

**ABSTRACT**

Currently, Indonesia faces significant challenges in addressing energy issues. The country's electricity demand is projected to reach 2,214 TWh by 2050, an eightfold increase from 285 TWh in 2023. Institutional buildings significantly contribute to CO<sub>2</sub> emissions, accounting for 43% of the national total. To address this, the concept of green buildings, aligned with low-carbon development strategies, has gained traction. The Dental Learning Center (DLC) at the Faculty of Dentistry, Gadjah Mada University (DLC FKG UGM), certified as a Level 1: Certified green building by EDGE, currently saves 29% of its energy but relies entirely on the PLN power grid.

This study proposes the implementation of a Solar Power Plant (PLTS) to enhance the building's energy efficiency. Using PVSyst software, a system with 550 Wp monocrystalline PV modules and a 100 kW inverter was designed, with a total capacity of 110 kWp. The system is projected to generate 141,797 kWh/year, with a specific yield of 1,289 kWh/kWp/year, a performance ratio of 79.22%, and a solar fraction of 67.89%, reducing carbon emissions by 2,510.527 tCO<sub>2</sub>. The system's LCOE is Rp652/kWh, with an NPV of Rp352,279,543, an SIR of 1.16, and a payback period of 8.63 years. This PLTS could supply 67.89% of the DLC's electricity needs, increasing energy savings to 77.28% and potentially qualifying the building for Level 2: EDGE Advanced certification.

**Keywords:** Rooftop Solar PV, Green Building, Energy Efficiency, DLC Building, PVSyst.

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana

Co-supervisor : drg. Heni Susilowati., M.Kes., Ph.D.