

**DESIGN AND ECONOMIC ANALYSIS OF GRID-CONNECTED
ROOFTOP SOLAR POWER PLANT TO SUPPORT AIR CONDITIONING
IN DENTAL LEARNING CENTER BUILDING FACULTY OF
DENTISTRY UNIVERSITAS GADJAH MADA**

Ditya Hanif Fadhlurrahman

20/460210/TK/50799

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on May 28, 2024
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Electrical energy is a necessity in the current industrial era. The increase in electrical energy demand is also in tune to the increase in electrical energy production. In Indonesia, the use of coal to generate energy has increased to 43% in 2022. One effort to reduce dependence on fossil energy is to use renewable energy. The building sector is one of the sectors with quite high use of electrical energy in the range of 40% of energy globally. The DLC FKG UGM building is a certified green building, but has not implemented 25% use of renewable energy as an energy supplier. Installing PLTS is one effort to meet the criteria.

The results of the analysis show that the PLTS system fit to be implemented is the B2 system. The B2 system is capable of producing 124.656 kWh/year of energy with array yield of 1372,4 kWh/kWp/year, capacity factor of 0,1567 and performance ratio of 81,22 with carbon emission savings of 1868,5 tCO₂. The LCOE of this system is Rp474,1/kWh with NPV and BCR of Rp24.647.606 and 1,019 with a payback period of 13,567 years. The B1 system can cover the building's electricity needs as much as 81,6%

Keywords: Economic Analysis, DLC Building, Renewable Energy, Rooftop Solar System, PVSyst.

Supervisor : Dr.-Ing. Ir. Sihana

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



**PERANCANGAN DAN ANALISIS KEEKONOMIAN PLTS ATAP
TERHUBUNG JARINGAN SEBAGAI PENUNJANG PENGONDISI
UDARA DI GEDUNG *DENTAL LEARNING CENTER* FAKULTAS
KEDOKTERAN GIGI UGM**

Ditya Hanif Fadhlurrahman

20/460210/TK/50799

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 28 Mei 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Energi listrik menjadi salah satu kebutuhan di era industri saat ini. Peningkatan kebutuhan energi listrik juga sebanding dengan peningkatan produksi energi listrik. Di Indonesia, penggunaan batubara untuk membangkitkan energi meningkat menjadi 43% pada tahun 2022. Salah satu upaya dalam menekan ketergantungan energi fosil adalah memanfaatkan energi terbarukan. Sektor bangunan menjadi salah satu sektor dengan penggunaan energi listrik yang cukup tinggi pada kisaran 40% energi secara global. Gedung DLC FKG UGM merupakan gedung yang tersertifikasi *green building*, namun belum menerapkan 25% penggunaan energi terbarukan sebagai pemasok energi. Pemasangan PLTS menjadi salah satu upaya untuk memenuhi kriteria tersebut.

Hasil analisis diperoleh sistem PLTS yang layak diimplementasikan adalah sistem B1. Sistem B1 mampu memproduksi energi sebanyak 124.656 kWh/tahun dengan *array yield* sebesar 1372,4 kWh/kWp/tahun, *capacity factor* sebesar 0,1567 dan *performance ratio* sebesar 81,22 dengan penghematan emisi karbon sebanyak 1868,5 tCO₂. LCOE dari sistem ini sebesar Rp474,1/kWh dengan NPV dan BCR sebesar Rp24.647.606 dan 1,019 dengan *payback period* selama 13,567 tahun. Sistem B1 dapat mengover kebutuhan listrik gedung sebanyak 81,6%

Kata kunci: Analisis Ekonomi, Energi Terbarukan, Gedung DLC, PLTS Atap, PVSyst.

Pembimbing Utama : Dr.-Ing. Ir. Sihana

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

