

**ANALISIS *LIFE CYCLE COST* DALAM RANCANGAN SISTEM
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA PADA ATAP BANGUNAN
FMIPA UNIVERSITAS GADJAH MADA**

Zakhrofani Ghina Ennafs

18/428689/TK/47191

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 30 September 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Indonesia merupakan negara dengan penggunaan energi yang tinggi, sehingga memerlukan suplai energi yang memadai. Energi baru terbarukan merupakan solusi yang tepat karena sifatnya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Indonesia menetapkan target untuk implementasi energi baru terbarukan sebagai sumber energi sebanyak 23% dari kebutuhan energi nasional pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. PLTS merupakan salah satu teknologi untuk memanfaatkan energi matahari yang melimpah. Analisis *Life Cycle Cost* (LCC) dilakukan sebagai metode evaluasi ekonomi yang berguna dalam menentukan kelayakan pemasangan PLTS untuk pertimbangan jangka panjang.

Penelitian dilakukan untuk bangunan Pascasarjana FMIPA Universitas Gadjah Mada. Data meteorologis di lokasi penelitian didapatkan melalui transposisi oleh perangkat lunak Meteonorm. Empat rancangan sistem ditetapkan dengan kombinasi dua jenis modul dan dua jenis *inverter* yang terpilih. Simulasi rancangan sistem PLTS dilakukan menggunakan perangkat lunak PVsyst.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, sistem PLTS yang direkomendasikan untuk diimplementasikan pada atap bangunan Pascasarjana FMIPA adalah rancangan sistem dengan modul monokristalin 480 Wp dan *inverter* 50 kW. Sistem tersebut dipilih sebab memiliki kinerja yang baik dengan *specific yield* 3,68 kWh/kWp/hari, *Performance Ratio* 0,82, dan *Capacity Factor* 15,33%. Selain itu, sistem dapat melakukan penghematan hingga Rp671.219.294 dengan masa pengembalian modal 15 tahun.

Kata kunci: Energi baru terbarukan, PLTS atap, Analisis LCC, PVsyst

Pembimbing Utama : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Ari Bimo Prakoso, S.T., Ph.D.



**LIFE CYCLE COST ANALYSIS ON THE DESIGN OF ROOFTOP
SOLAR PANEL IN FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL
SCIENCE UNIVERSITAS GADJAH MADA**

Zakhrofani Ghina Ennafs

18/428689/TK/47191

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 30th, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Indonesia is a country with high energy consumption, therefore it requires sufficient energy supplies. Renewable energy is a suitable solution because it is sustainable and environmentally friendly. Indonesia has the ambition to harness renewable energy to supply 23% of national energy requirement by 2025 and 31% by 2030. The solar photovoltaic system is one of technology that can be implemented to harvest solar energy. Life Cycle Cost analysis is conducted as an economic evaluation method that can help to determine the long-term feasibility of project implementation.

The study was conducted for solar photovoltaic (PV) system in post-graduate building of Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Gadjah Mada. Meteorological data in the site was obtained from transposition by Meteoronorm software. Four system designs are stipulated with a combination of pre-determined two types of modules and two types of inverter. Simulation of the designed system was performed by PVsyst software.

Based on the analysis, the rooftop solar PV system with 450 Wp monocrystalline modules and 50 kW inverter is suggested for the post-graduate building of Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Gadjah Mada. It was recommended in view of great performance with a specific yield of 3.68 kWh/kWp/day, Performance Ratio of 0.82, and Capacity Factor of 15.33%. In addition, the system can save up to Rp671.219.294 along with payback period of 15 years.

Keywords: Renewable energy, Rooftop solar PV system, Life cycle cost, PVsyst

Supervisor : Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T.

Co-supervisor : Ari Bimo Prakoso, S.T., Ph.D.

