

**PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA  
TERHUBUNG JARINGAN DI ATAP GEDUNG PUSAT FARMASI  
UNIVERSITAS GADJAH MADA UNTUK MENUNJANG KEBUTUHAN  
LISTRIK SISTEM TATA UDARA**

Akbar Maulana

19/443608/TK/48804

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 25 Oktober 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

**INTISARI**

Energi yang digunakan bangunan sekitar 30% dari konsumsi energi global pada tahun 2021. Indonesia masuk kedalam peringkat ke-10 pada penggunaan energi tertinggi pada bangunan, hanya 7% dari penggunaan energi pada bangunan di Indonesia yang ditunjang oleh energi terbarukan dan 93% ditunjang oleh biomassa dan bahan bakar fosil. Tingginya penggunaan bahan bakar fosil dalam menunjang kebutuhan listrik gedung dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk membangun PLTS pada atap bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan PLTS yang layak dari segi teknis maupun ekonomi dalam menunjang kebutuhan listrik di Gedung APSLC UGM.

Perancangan dilakukan dengan perangkat lunak PVsyst untuk menemukan konfigurasi yang optimal, dengan memasukkan perhitungan data listrik sistem tata udara, data meteorologis dari Meteonorm, serta biaya komponen. Selanjutnya dari hasil simulasi akan dilakukan analisis teknis untuk menemukan konfigurasi yang optimal dan menganalisis ekonomi untuk menentukan kelayakan investasi.

Hasil dari simulasi dan analisis, diperoleh rancangan sistem yang paling optimal adalah modul PV dengan Solar 560 Wp dengan kapasitas total 134 kWp dalam sistem On-grid. Sistem dapat memproduksi sebesar 193.185 kWh/Tahun, rasio performansi 82,8%, solar fraction 100%, nilai LCOE sebesar Rp645,00 per kWh, Biaya Operational dan Maintenance Rp40.854.348,8/tahun, NPV sebesar Rp340.176.631, Biaya modal awal Rp1.817.164.168, dan waktu kembali modal selama 12,29 tahun.

**Kata kunci:** PVsyst, PLTS, Tata Udara, Fotovoltaik

Pembimbing Utama : Dr. ing. Ir. Sihana

Pembimbing Pendamping : Prof. Dr. apt. Arief Nurrochmad, M.Si., M.Sc.



## DESIGNING A SOLAR POWER PLANT ON-GRID ON THE ROOF OF THE GADJAH MADA UNIVERSITY PHARMACY CENTER BUILDING TO SUPPORT THE ELECTRICITY NEEDS OF THE AIR CONDITIONING SYSTEM

Akbar Maulana

19/443608/TK/48804

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *October 25<sup>th</sup>, 2023*  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

The amount of energy used by buildings is estimated to be around 30% of global energy consumption by 2021. Indonesia itself ranks 10th in the highest energy use for buildings, with only 7% of Indonesia's building energy use supported by renewable energy and 93% supported by biomass and fossil fuels. The high use of fossil fuels in supporting the electricity needs of the building can be used as an alternative to build PLTS on the roof of the building. This study is aimed to obtain a solar power plant design that is feasible from both technical and economic perspectives to support the electricity demand in APSLC Building UGM.

The design is carried out with PVsyst software to find the optimal configuration, by entering the calculation of air conditioning system electrical data, meteorological data from Meteonorm, and the cost of components. Furthermore, from the simulation results, technical analysis will be carried out to find the optimal configuration and economic analysis to determine the investment feasibility.

As a result of the simulation and analysis, the most optimal system design is Jinko Solar 560 Wp PV modules with a total capacity of 134 kWp and an on-grid system. The system can produce 193197 kWh/year, performance ratio of 82,8%, solar fraction of 100%, LCOE value of IDR 645.00, Operational and Maintenance Cost of IDR 40,854,348.8/year, NPV of IDR 340.176.631, Life Cycle Cost of IDR 1.817.164.168, and payback period of 12 years 4 months.

**Keywords:** *PVsyst, Air System, Solar Power Plant, Photovoltaic*

Supervisor : Dr. ing. Ir. Sihana

Co-supervisor : Prof. Dr. apt. Arief Nurrochmad, M.Si., M.Sc.

