

## **ANALISIS TEKNIS-EKONOMI DESAIN SISTEM PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS ATAP TERHUBUNG JARINGAN DI REST AREA PANGALENGAN**

Ghinan Muhamad Zulfa

20/460213/TK/50802

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 Juli 2024  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Energi surya, sebagai energi terbarukan, menjadi solusi penting, khususnya di wilayah tropis Indonesia yang kaya sinar matahari. *Rest Area* KPBS Pangalengan, yang selama ini mengandalkan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk memproduksi dan memasarkan produknya memiliki potensi besar untuk transisi ke pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Dengan kebutuhan pasokan listrik 32830,2 kWh/tahun dan biaya listrik per kWh tergolong cukup tinggi, menjadi alasan pemanfaatan PLTS perlu dilakukan sebagai solusi.

Pengambilan data konsumsi listrik *Rest Area* Pangalengan dilakukan dari 15 Januari hingga 22 Januari 2024 pukul 06.00 hingga 19.00 WIB. Data tersebut dijadikan landasan untuk perancangan sistem PLTS dengan menggunakan perangkat lunak PVsyst dengan tambahan data meteorologi PVGIS hingga akhirnya ditetapkan empat konfigurasi sistem PLTS yang merupakan kombinasi dua modul PV dan dua jenis *inverter* yang berbeda.

Berdasarkan hasil analisis dari aspek teknis dan ekonomi serta simulasi yang dilakukan didapatkan bahwa sistem PLTS yang direkomendasikan pada atap bangunan *Rest Area* KPBS Pangalengan adalah konfigurasi yang dengan modul PV tipe monokristalin 550 Wp dan *inverter* 25 kW. Sistem ini berkapasitas 28 kWp dan ini memiliki penyimpanan sebesar 59,7 kWh per harinya menghasilkan *performance ratio* sebesar 70,75% dan *capacity factor* 13,58%. Rata-rata produksi 1190 kWh/kWp/tahun. Selain itu sistem ini memiliki nilai *Levelized Cost of Energy* (LCOE) yang baik, yaitu Rp835,93/kWh, memberikan *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp6.404.788,44 dengan pengembalian modal investasi awal setelah 23,05 tahun beroperasi.

**Kata kunci:** Energi Terbarukan, PLTS Atap Bangunan, PVsyst, Analisis Teknis, Analisis Ekonomi.

Pembimbing Utama : Dr. Ing. Ir. Sihana

Pembimbing Pendamping : Ir. Kutut Suryoprato, M.T., M.Sc.



## **TECHNICAL-ECONOMIC ANALYSIS OF THE DESIGN OF A ROOFTOP GRID-CONNECTED SOLAR POWER GENERATION SYSTEM AT REST AREA PANGALENGAN**

Ghinan Muhamad Zulfa

20/460213/TK/50802

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on July 15, 2024  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Solar energy, as a renewable energy source, becomes a crucial solution, especially in the tropically rich, sunlit regions of Indonesia. The KPBS Pangalengan Rest Area, which has relied on electricity from the State Electricity Company (PLN) for producing and marketing its products, has great potential for transitioning to a solar power plant (PLTS). With an electricity supply requirement of 32.830,2 kWh/year and relatively high electricity costs per kWh, utilizing PLTS is necessary as a solution.

Electricity consumption data for the Pangalengan Rest Area was collected from January 15 to January 22, 2024, from 06:00 to 19:00 WIB. This data served as the foundation for designing the PLTS system using PVsyst software, with additional meteorological data from PVGIS, ultimately establishing four PLTS system configurations which are combinations of two different PV modules and two types of inverters.

Based on the technical and economic analysis, as well as simulations, the recommended PLTS system for the roof of the KPBS Pangalengan Rest Area is the configuration with a 550 Wp monocrystalline PV module and a 25 kW inverter. This system, with a capacity of 28 kWp, has a daily storage capacity of 59,7 kWh, achieving a performance ratio of 70,75% and a capacity factor of 13,58%. It averages 1.190 kWh/kWp/year in production. Additionally, this system has a favorable Levelized Cost of Energy (LCOE) of Rp835,93/kWh, offering a Net Present Value (NPV) of Rp6.404.788,44, with a payback period of 23,05 years.

**Keywords:** *Renewable Energy, Rooftop Solar PV, PVsyst, Technic Analysis, Economic Analysis.*

Supervisor : Dr. Ing. Ir. Sihana

Co-supervisor : Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.

