

Analisis Tekno-Ekonomi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap On-Grid pada Gedung DTE FTUI = Techno-Economic Analysis of Rooftop On-Grid Solar Power Generation System on DTE FTUI Building

Zahwan Arfellino Lutnan Azis, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920543853&lokasi=lokal>

Abstrak

Berkembangnya teknologi di era digitalisasi membuat permintaan atas penggunaan energi listrik semakin meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) permintaan energi listrik pada tahun 2023 mencapai 1.285 kWh/kapita. Hal tersebut dapat memungkinkan permintaan energi listrik yang semakin meningkat setiap tahunnya yang dibarengi dengan penggunaan energi fosil yang semakin meningkat. Maka dari itu, dalam upaya mengurangi penggunaan energi fosil dengan mengganti menjadi penggunaan energi terbarukan seperti pemanfaatan penggunaan Pembangkit Tenaga Surya (PLTS) Atap pada lingkungan kampus diharapkan dapat menjadi contoh untuk masyarakat dalam penggunaan energi terbarukan seiring berjalannya target pencapaian pemerintah akan bauran energi nasional sebesar 23% pada tahun 2025. Dalam penelitian ini membahas terkait perancangan sistem PLTS Atap On-Grid pada Gedung Departemen Teknik Elektro FTUI dengan membandingkan dua sudut kemiringan atap untuk mengetahui sistem PLTS yang optimal dan potensi penggunaan listrik yang lebih efisien dengan ditinjau dari aspek teknis dan ekonomi melalui simulasi pada perangkat lunak PVsyst. Perancangan sistem PLTS pada penelitian ini berkapasitas 22.1 kWp dengan luas atap optimal sebesar 108 m². Dari hasil simulasi diperoleh sistem PLTS dengan sudut kemiringan 10° dapat memproduksi energi sebesar 31.4 mWh/tahun dan sistem PLTS dengan sudut kemiringan 45° dapat memproduksi energi sebesar 27.4 mWh/tahun. Proyek ditargetkan dengan jangka waktu investasi selama 25 tahun, dilihat dari sisi ekonomi modal awal biaya investasi memiliki selisih sebesar Rp16.200.000,00 karena sudut kemiringan 10° membutuhkan biaya kerangka tambahan, dengan jangka waktu pengembalian modal (payback period) orientasi 1 pada tahun ke-15 dan orientasi 2 pada tahun ke-16. Selain itu, perancangan kedua orientasi sistem tersebut mampu mengurangi penghematan biaya tagihan energi listrik sebesar 24.91% pada sudut kemiringan 10° dan 22.02% pada sudut kemiringan 45° selama 25 tahun.

.....The development of technology in the digitalization era has made the demand for electrical energy use increase every year. Based on data from the Ministry of Energy and Mineral Resources (ESDM), the demand for electrical energy in 2023 reached 1,285 kWh/capita. This can allow the demand for electrical energy to increase every year coupled with the increasing use of fossil energy. Therefore, to reduce the use of fossil energy by replacing it with the use of renewable energy such as the use of rooftop solar power plants (PLTS) in the campus environment is expected to be an example for the community in the use of renewable energy along with the government's target of achieving a national energy mix of 23% by 2025. This study discusses the design of an On-Grid rooftop PLTS system in the FTUI Electrical Engineering Department Building by comparing two roof tilt angles to determine the optimal PLTS system and the potential for more efficient electricity use in terms of technical and economic aspects through simulations on PVsyst software. The design of the PLTS system in this study has a capacity of 22.1 kWp with an optimal roof area of 108 m². From the simulation results, the PLTS system with a tilt angle of 10° can produce

energy of 31.4 mWh/year and the PLTS system with a tilt angle of 45° can produce energy of 27.4 mWh/year. The project is targeted with an investment period of 25 years, seen from the economic side of the initial capital investment cost has a difference of Rp16,200,000.00 because the tilt angle of 10° requires additional frame costs, with a payback period orientation 1 in year 15 and orientation 2 in year 16. In addition, the design of the two system orientations was able to reduce the cost savings of electric energy bills by 24.91% at a tilt angle of 10° and 22.02% at a tilt angle of 45° for 25 years.