

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan salah satu sistem pemanfaatan sumber energi baru terbarukan (EBT) untuk menghasilkan energi listrik. Penerapan PLTS Terapung di Indonesia terhitung masih sedikit digunakan. Pemanfaatan PLTS Terapung di waduk Mrica untuk membantu peningkatan pasokan energi listrik karena PLTA mengalami penurunan produksi listrik karena tingginya laju sedimentasi yang berada di waduk Mrica akibat kegiatan pertanian dan sampah wisata didaerah hulu sungai dan meminimalisir kerugian investasi PLTS akibat modal awal yang cukup besar, diperlukan sebuah analisis kelayakan lingkungan dan tekno ekonomi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai dampak lingkungan dan kelayakan tekno ekonomi pada proyeksi pembangunan pada PLTS Terapung dengan kapasitas 56.6 MWp yang berada di wilayah PT PLN Indonesia Power UBP Mrica. Perhitungan pada penelitian ini menggunakan software OpenLCA untuk membantu menghitung analisa dampak lingkungan dan perhitungan tekno-ekonomi dengan mengambil data perolehan energi setiap tahun selama beroperasi, yaitu sepanjang 30 tahun masa operasi, untuk memprediksikan perolehan energi selama usia proyek dengan asumsi adanya degradasi kapasitas panel surya sebesar 0,4% per tahun. Evaluasi perhitungan dampak lingkungan yang dihitung adalah *Global Warming Potential (GWP)*, *Acidification*, *Euthrophication*, *Ozone Deplotion Potential (ODP)*, dan *Cumulative Energy Demand*. Serta kelayakan ekonomi yang dihitung adalah *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Profitability Index (PI)*, *Payback Period* dan *Levelized Cost of Energy (LCOE)*.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, diperoleh nilai efisiensi plts sebesar 19,29%, Capacity Factor sebesar 19,84%, Performance Ratio sebesar 83,65% dan Energi tahunan selama masa operasi sebesar 92,94 GWh. Hasil simulasi LCA menunjukkan nilai *Global Warming Potential* sebesar 0,11129 kg CO₂ eq, *Acidification* sebesar 0,00135 kg SO₂ eq, *Euthrophication* sebesar 4,34E-5 kg PO₄ eq, *Ozone Deplotion Potential* sebesar 2,48E-8 kg CFC-11 eq, dan *Cumulative Energy Demand* sebesar 1,3967 MJ. Nilai NPV sebesar Rp 175.754.219.569,18; nilai IRR sebesar 8%; nilai PI sebesar 1,239; dan PP tercapai pada tahun ke-12, dan LCOE sebesar Rp 739,01/kWh. Dari hasil analisa kelayakan proyeksi pembangunan PLTS Terapung layak diimplementasikan dari sisi lingkungan dan tekno-ekonomi.

Kata kunci: PLTS Terapung, LCA, Tekno-Ekonomi

Floating Photovoltaic Powerplant (FPV) is one of the renewable energy systems utilized for electricity generation. The implementation of Floating Photovoltaic Powerplant in Indonesia remains relatively limited. The utilization of a Floating Photovoltaic Powerplant at the Mrica Reservoir goal to enhance electricity supply, as the existing Hydropower Plant (HPP) has decline in electricity production due to the high sedimentation rate. This sedimentation is caused by agricultural activities and tourism waste in the upstream river area. Additionally, to minimize investment losses with FPV due to high initial capital costs, an environmental feasibility and techno-economic analysis is required.

This study goals to assess the environmental impact and techno-economic feasibility of the projected development of a Floating Photovoltaic Powerplant with a capacity of 56.6 MWp in the PT PLN Indonesia Power UBP Mrica area. The calculations in this study utilize OpenLCA software to analyze environmental impact, while techno-economic calculations are based on annual energy production data over 30 years of operation. The study assumes a degradation rate of 0.4% per year for solar panel capacity. The environmental impact assessment includes Global Warming Potential (GWP), Acidification, Eutrophication, Ozone Depletion Potential (ODP), and Cumulative Energy Demand. The economic feasibility parameters analyzed include Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Profitability Index (PI), Payback Period (PP), and Levelized Cost of Energy (LCOE).

Based on the analysis, the FPV achieved an efficiency of 19.29%, a Capacity Factor of 19.84%, a Performance Ratio of 83.65%, and an annual energy production of 92.94 GWh. The LCA simulation results showed a Global Warming Potential (GWP) of 0.11129 kg CO₂ eq, Acidification of 0.00135 kg SO₂ eq, Eutrophication of 4.34E-5 kg PO₄ eq, Ozone Depletion Potential (ODP) of 2.48E-8 kg CFC-11 eq, and a Cumulative Energy Demand of 1.3967 MJ. The economic analysis results indicated an NPV of Rp 175.754.219.569,18, an IRR of 8%, a PI of 1.239, and a PP achieved in the 12th year. The LCOE was calculated at Rp 739.01/kWh. From the results of the feasibility analysis, the project development of the Floating PLTS is feasible to implement from an environmental and techno-economic perspective.

Keyword: *Floating Photovoltaic, LCA, Tecno-Economy*