

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit tenaga listrik yang memerlukan sinar matahari sebagai sumber energinya. PLTS mempunyai alat utama untuk menangkap, mengubah, dan menghasilkan listrik yaitu *photovoltaic* atau yang disebut modul surya (*solar cell*). PLTS *off-grid* yang dikelola secara komunal atau yang sering disebut sistem PLTS berdiri sendiri (*stand-alone*), beroperasi secara mandiri (*independent*) tanpa terhubung dengan jaringan PLN. Pada sistem PLTS *off-grid* ini membutuhkan baterai untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan di siang hari untuk memenuhi kebutuhan listrik di malam hari.

Perencanaan sistem panel surya *off-grid* terpusat ini dilakukan untuk beban rumah tangga dengan kapasitas daya 450 VA, 900 VA, dan 1300 VA serta kombinasi ketiga kapasitas dayanya dengan estimasi jumlah beban rumah tangga sebanyak 30 rumah di dalam suatu lingkungan perumahan. Perencanaan ini dilakukan dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomis, dan lingkungan yaitu pemilihan lokasi potensi sumber energi surya, gambaran profil beban rumah tangga, perencanaan spesifikasi peralatannya dan kelayakan ekonominya berdasarkan perhitungan Biaya Siklus Hidup (*Life Cycle Cost*), Biaya Energi (*Cost of Energy*) serta pengaruh penerapan sistem panel surya dalam mengurangi emisi gas CO₂. Studi kelayakan untuk mengetahui apakah suatu investasi perencanaan proyek tersebut layak dilaksanakan dengan dilihat dari beberapa parameter. Pada perencanaan ini juga dilakukan studi kelayakan investasinya dengan menggunakan 4 metode parameter diantaranya *Net Present Value* (NPV), *Profitability Index* (PI), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Discounted Payback Period* (DPP). sehingga dapat memaksimalkan potensi sumber energi surya dan dapat tercapainya target bauran energi pembangkit nasional yang ditetapkan oleh pemerintah. Berdasarkan aspek ekonomis dalam studi kelayakan investasi, perencanaan sistem panel surya *off-grid* terpusat pada beban rumah tangga 450 VA, 900 VA, 1300 VA serta kombinasi ketiga kapasitas dayanya di seluruh desa terpilih di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta layak dilakukan karena NPV dari perencanaan tersebut bernilai positif (NPV>0), PI dari perencanaan tersebut bernilai lebih besar dari satu (PI >1), nilai IRR perencanaan tersebut lebih besar dari suku bunga acuan (IRR>i) , serta DPP perencanaan tersebut memiliki periode waktu lebih pendek dari umur perencanaan (< 20 Tahun) yaitu karena nilai kumulatif Present Value Net Cash Flow (PV NCF) lebih besar daripada Investasi Awal.

Keyword : energi surya, PLTS off-grid, Biaya Siklus Hidup (*Life Cycle Cost*), Biaya Energi (*Cost of Energy*), *Net Present Value* (NPV), *Profitability Index* (PI), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Discounted Payback Period* (DPP).

ABSTRACT

Solar Power Plant (*PLTS*) is a power plant that requires sunlight as its energy source. *PLTS* has the main tools to capture, transform, and generate electricity, namely photovoltaic or so-called solar modules (solar cells). *PLTS* off-grid managed communally or often called *PLTS* stand-alone systems, operate independently without being connected to the *PLN* network. This *PLTS* off-grid system required a battery to store the electrical energy generated during the day to meet electricity needs at night.

The planning centralized off-grid solar panel system is done for household loads with a power capacity of 450 VA, 900 VA, and 1300 VA and a combination of all three power capacities with an estimated number of household expenses as many as 30 houses in a residential environment. This planning is carried out taking into account technical, economic, and environmental aspects, namely the selection of potential locations of solar energy sources, a picture of household load profiles, planning of equipment specifications and economic feasibility based on calculations of Life Cycle Cost, Cost of Energy and the effect of the application of solar panel systems in reducing CO₂ gas emissions. The study is to find out whether an investment planning the project is worth implementing with a view of several parameters. In this planning also conducted an investment feasibility study using 4 parameter methods including Net Present Value (NPV), Profitability Index (PI), Internal Rate of Return (IRR), and Discounted Payback Period (DPP). So as to maximize the potential of solar energy sources and can achieve the national generation energy mix target set by the government. Based on the economic aspects, the investment feasibility study, the planning of off-grid solar panel systems centered on household loads of 450 VA, 900 VA, 1300 VA as well as a combination of the three power capacities of all selected villages in Yogyakarta Special Region Province is feasible because the NPV of the planning is positive value ($NPV > 0$), the PI of the planning is worth more than one ($PI > 1$), The IRR value of the planning is greater than the benchmark interest rate ($IRR > i$), and the planning DPP has a period of time shorter than the planning life (< 20 Years) which is because the cumulative value of present value net cash flow (PV NCF) is greater than the initial investment.

Keyword : solar energy, *PLTS* off-grid, Life Cycle Cost, Cost of Energy, Net Present Value (NPV), Profitability Index (PI), Internal Rate of Return (IRR), dan Discounted Payback Period (DPP).