



# **Analisis Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop 369,36 kWp Berbasis Leasing di Perusahaan Listrik XYZ**

**Ivan Admaja Abhirama<sup>1</sup>✉, Raditya Jarwenda Novasani<sup>1</sup>**

<sup>(1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Veteran Jawa Timur

DOI: 10.31004/jutin.v9i1.54042

✉ Corresponding author:

[22032010219@student.upnjatim.ac.id]

---

## Article Info

## Abstrak

---

*Kata kunci:*

*PLTS rooftop;  
pemakaian sendiri;  
efisiensi energi;  
energi terbarukan*

Peningkatan kebutuhan energi listrik mendorong Perusahaan Listrik XYZ untuk mengoptimalkan pemanfaatan energi terbarukan, salah satunya melalui Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *rooftop*. Penelitian ini bertujuan menganalisis kontribusi PLTS *rooftop* berkapasitas 369,36 kWp terhadap peningkatan efisiensi PS. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan data operasional pemakaian sendiri unit pembangkit dan data produksi energi PLTS sebagai sampel, yang dianalisis melalui perbandingan kondisi sebelum dan sesudah penerapan PLTS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PLTS *rooftop* mampu menurunkan kebutuhan energi dari sistem pembangkit utama, meningkatkan efisiensi PS terutama pada siang hari, serta memberikan manfaat ekonomi melalui pengurangan biaya energi listrik. Maka, optimalisasi PLTS *rooftop* direkomendasikan sebagai strategi peningkatan efisiensi energi dan keberlanjutan operasional pembangkit listrik.

*Keywords:*

*rooftop photovoltaic;  
self-consumption;  
energy efficiency;  
renewable energy*

## Abstract

*The increasing demand for electrical energy has encouraged XYZ Electricity Company to optimize the use of renewable energy, one of which is through rooftop Solar Power Plants (PLTS). This study aims to analyze the contribution of rooftop PLTS with a capacity of 369.36 kWp to increasing PS efficiency. This study is a quantitative study that uses operational data from the generating unit's own consumption and PLTS energy production data as samples, which are analyzed through a comparison of conditions before and after the implementation of PLTS. The results show that rooftop PLTS is able to reduce energy needs from the main generating system, increase PS efficiency especially during the day, and provide economic benefits through reduced electricity costs. Therefore, optimization of rooftop PLTS is recommended as a strategy to increase energy efficiency and the operational sustainability of power plants.*

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi listrik di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan, seiring dengan pertumbuhan populasi, perkembangan industri, dan pembangunan infrastruktur. Listrik telah menjadi kebutuhan primer yang esensial untuk mendukung berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari (Mahfud dkk., 2025). Sebagai perusahaan penyedia energi listrik, Perusahaan Listrik XYZ memiliki tanggung jawab yang lebih dari sekadar memenuhi kebutuhan energi masyarakat. Perusahaan Listrik XYZ merupakan salah satu unit pembangkit tenaga listrik yang berlokasi di Kecamatan Grati, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Perusahaan Listrik XYZ memainkan peran strategis dalam menjaga pasokan listrik di wilayah Jawa Timur dan sekitarnya, dengan menggunakan sumber daya energi seperti gas alam dan air sebagai bagian dari proses pembangkitan listrik. Berdasarkan kebijakan TJSI perusahaan, Perusahaan Listrik XYZ berkomitmen untuk mengintegrasikan aspek keberlanjutan dalam setiap lini usahanya (Khayubi dkk., 2024). Perusahaan Listrik XYZ merupakan salah satu pembangkit Listrik tenaga gas dan uap atau disebut PLTGU. Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) merupakan kombinasi antara Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Kombinasi ini biasanya disebut dengan *combine cycle power plant*. Siklus ini menggabungkan siklus *Brayton* dan *Rankine*. Penggabungan antara turbin gas dan turbin uap adalah pengembangan di dalam proses pembangkit listrik yang akan menghasilkan efisiensi yang lebih tinggi dibanding kinerja masing-masing (Aminullah dkk., 2024).

Pemanfaatan energi terbarukan, khususnya energi matahari, menjadi solusi strategis dalam menghadapi tantangan energi dan perubahan iklim. Indonesia yang berada di wilayah tropis dan garis khatulistiwa memiliki potensi radiasi matahari tinggi sepanjang tahun, dengan rata-rata sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup>/hari. Energi matahari dapat dikonversi menjadi energi listrik melalui teknologi photovoltaic (PV) yang terus berkembang seiring inovasi dan penelitian. Namun, pemanfaatan energi surya di Indonesia masih belum optimal, dengan kapasitas terpasang baru sekitar 5 MWp dari total potensi yang tersedia (Mahfud dkk., 2025). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan teknologi yang mengubah energi sinar matahari menjadi listrik, menghasilkan arus searah (DC) yang kemudian dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) menggunakan inverter. PLTS memiliki keunggulan berupa ramah lingkungan, tidak menimbulkan kebisingan, sumber energi berkelanjutan, serta mampu mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan emisi gas rumah kaca (Pijoh dkk., 2024; Purba dkk., 2023).

Perusahaan Listrik XYZ sebagai penyedia utama listrik nasional menghadapi tantangan peningkatan permintaan energi yang masih didominasi oleh penggunaan bahan bakar fosil yang bersifat terbatas dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Rooftop* untuk kebutuhan pemakaian sendiri (PS) di Perusahaan Listrik XYZ saat ini belum optimal akibat keterbatasan kapasitas terpasang, sehingga kontribusinya terhadap pemenuhan energi internal masih rendah dan ketergantungan pada sumber energi konvensional berbahan bakar gas tetap tinggi. Kondisi tersebut berdampak langsung pada meningkatnya biaya operasional dan biaya produksi listrik, sehingga diperlukan strategi peningkatan pemanfaatan energi terbarukan melalui penambahan kapasitas PLTS *Rooftop*. Namun demikian, pengembangan PLTS harus disertai pertimbangan yang matang agar tidak menimbulkan beban investasi yang berlebihan bagi perusahaan, sehingga diperlukan kajian kelayakan yang komprehensif. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan PLTS *Rooftop* berbasis skema sewa atau leasing mampu meningkatkan efisiensi energi pemakaian sendiri sekaligus menekan biaya operasional tanpa memerlukan investasi awal yang besar, serta terbukti layak secara ekonomi berdasarkan indikator NPV, IRR, dan *Payback Period* (Putra & Prabowo, 2025).

Berdasarkan kondisi tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kelayakan ekonomi dan operasional penerapan PLTS *Rooftop* berkapasitas 369,36 kWp berbasis leasing di Perusahaan Listrik XYZ, serta menilai potensi penghematan biaya energi dan dampaknya terhadap kinerja finansial perusahaan secara menyeluruh. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana skema leasing PLTS *Rooftop* mampu meningkatkan efisiensi pemakaian sendiri (PS), mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi konvensional berbahan bakar gas, serta menekan biaya operasional pembangkit dalam jangka menengah hingga panjang. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan analisis kelayakan penerapan PLTS *Rooftop* berkapasitas 369,36 kWp berbasis leasing di Perusahaan Listrik XYZ dengan mempertimbangkan aspek ekonomi dan operasional, meliputi analisis arus kas masuk dan arus kas keluar, manfaat penghematan energi listrik, periode pengembalian biaya (*payback period*), serta perbandingan antara manfaat dan biaya yang timbul selama masa kontrak, sebagaimana direkomendasikan dalam studi kelayakan investasi energi terbarukan (Shopia & Marliana, 2024). Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai implikasi finansial penerapan PLTS *Rooftop* terhadap stabilitas biaya energi perusahaan dan risiko investasi yang dihadapi. Hasil analisis diharapkan

dapat menjadi dasar pengambilan keputusan manajerial yang objektif, terukur, dan berbasis data dalam pengembangan PLTS *Rooftop* di Perusahaan Listrik XYZ, sekaligus mendukung upaya perusahaan dalam meningkatkan efisiensi energi, memperkuat keberlanjutan operasional, serta berkontribusi pada transisi menuju pemanfaatan energi terbarukan yang berkelanjutan.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Rooftop* berkapasitas 369,36 kWp berbasis *leasing* di Perusahaan Listrik XYZ. Metodologi disusun untuk memberikan gambaran sistematis mengenai proses penilaian kelayakan ekonomi dan manfaat operasional PLTS *Rooftop*. Melalui metode ini, manfaat dan biaya proyek dapat sebagai dasar pengambilan keputusan penerapan PLTS *Rooftop*. Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data teknis, meliputi kapasitas terpasang, produksi energi listrik, biaya sewa PLTS berbasis sewa, biaya operasi dan pemeliharaan, tarif listrik, serta umur proyek. Data yang diperoleh merupakan data sekunder dari laporan teknis dan dokumen pendukung perusahaan, kemudian divalidasi untuk memastikan keakuratan dan kelengkapannya. Selanjutnya dilakukan penyusunan alur kas investasi yang terdiri dari alur kas masuk dan alur kas keluar. Alur kas masuk berasal dari pemanfaatan PLTS untuk pemakaian sendiri, sedangkan alur kas keluar mencakup seluruh biaya selama masa kontrak proyek. Indikator yang digunakan meliputi *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period*. Perhitungan NPV dilakukan untuk mengetahui selisih antara nilai sekarang manfaat dan biaya proyek, sedangkan BCR digunakan untuk menilai perbandingan manfaat terhadap biaya. *Payback Period* digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam mengembalikan investasi. Hasil analisis kelayakan ini digunakan untuk menilai apakah proyek PLTS *Rooftop* 369,36 kWp layak diterapkan secara ekonomi dan operasional.

Metode NPV memiliki dua kriteria untuk menentukan kelayakan ekonomi suatu investasi, yaitu:

1. NPV > 0, maka investasi dapat dikatakan layak / feasible.  
NPV < 0, maka investasi dapat dikatakan tidak layak / unfeasible.

Perhitungan BCR digunakan untuk menilai tingkat efisiensi investasi berdasarkan perbandingan manfaat dan biaya. Perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR) termasuk salah satu cara yang sering digunakan dalam mengevaluasi perencanaan investasi suatu proyek pekerjaan. BCR juga menjadi metode analisa tambahan untuk memvalidasi hasil metode perhitungan kelayakan ekonomi lainnya. Metode perhitungan nilai BCR menggunakan persamaan berikut (Cinicy dkk., 2023):

Sementara itu, *Payback Period* dihitung untuk mengetahui jangka waktu pengembalian biaya proyek. Analisis *payback period* merupakan metode untuk mencari jangka waktu pengembalian modal investasi dengan memperhitungkan discount faktor dari arus kas bersih kumulatif yang ditaksir akan sama dengan investasi awal. Untuk menentukan *payback period* terdapat beberapa kondisi yaitu:

1. *Payback period* yang memiliki jangka waktu pendek daripada perkiraan umur proyek, maka dapat dikatakan layak / feasible.
  2. *Payback period* yang memiliki jangka waktu yang lebih panjang dari perkiraan usia proyek, maka dapat dikatakan tidak layak.

*Payback period* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus berikut sebagai berikut (Cinicy dkk., 2023):

$$Payback Period = n + \frac{\text{Arus kas kumulatif}(n-1)}{\text{Arus kas bersih tahun } n} \quad \dots \dots \dots \quad (3)$$

Tahap akhir metodologi ini adalah analisis dampak penggunaan PLTS *Rooftop* terhadap efisiensi pemakaian sendiri, pengurangan energi konvensional, dan kontribusi terhadap pemanfaatan energi terbarukan di lingkungan sekitar. Berikut *flowchart* dari penilitian ini:

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Pengumpulan Data*

Tahap awal diawali dengan pengumpulan data teknis dan finansial yang relevan dengan proyek PLTS *Rooftop* 369,36 kWp. Pengumpulan data adalah sekumpulan informasi yang memberi kemungkinan kepada peneliti untuk menarik kesimpulan dan pengambilan tindakan (Zulfirman, 2022). Data yang dikumpulkan meliputi kapasitas terpasang, produksi energi listrik, biaya sewa PLTS berbasis *leasing*, biaya operasi dan pemeliharaan, tarif listrik, serta umur proyek. Data tersebut selanjutnya diperlukan untuk memastikan keakuratan dan kelengkapannya. Setelah itu dilakukan analisis biaya alur kas masuk yang berasal dari manfaat ekonomi produksi listrik PLTS untuk pemakaian sendiri. Alur kas masuk merupakan kas perusahaan yang diperoleh dari perusahaan dan bisa langsung digunakan langsung berharga ataupun baik uang surat tunai (Aini & Yuliastuti, 2021). Selanjutnya dilakukan analisis biaya alur kas keluar yang mencakup seluruh biaya yang timbul selama masa kontrak proyek. Kas Keluar adalah sebuah pencatatan dari segala bentuk transaksi yang berkaitan dengan pengeluaran kas perusahaan. Jadi, seluruh transaksi pengeluaran perusahaan baik itu dikeluarkan untuk keperluan pihak eksternal maupun pihak internal perusahaan akan dimasukkan ke dalam bukti kas keluar (Maharani & Nurjanah, 2023). Hasil dari analisis tersebut digunakan untuk menyusun alur kas investasi PLTS 369,36 kWp. Data yang digunakan sebagai berikut :

LOKASI	Surabaya	Bali	Semarang	Grati	Bali - Extention	Semarang - Extention	TOTAL
Kapasitas (kWp)	1.243,62	382,86	920,70	369,36	151,20	578,20	3.845,94
Tahun ke	Energi yang digerakkan pada tahun ke - n (kWh)						
1	1.649.040	616.575	1.403.350	606.880	240.301	872.069	5.388.245
2	1.807.814	601.160	1.386.266	591.178	239.220	868.175	5.276.342
3	1.598.270	596.844	1.358.442	587.459	238.138	864.250	5.241.403
4	1.584.727	592.528	1.348.616	583.211	237.057	860.326	5.206.468
5	1.573.184	588.212	1.338.795	578.963	235.976	856.401	5.171.531
6	1.561.840	583.896	1.328.972	574.715	234.894	852.477	5.136.594
7	1.550.097	579.580	1.319.149	570.467	233.813	848.552	5.101.658
8	1.538.554	575.264	1.309.325	566.219	232.732	844.528	5.066.721
9	1.527.011	570.948	1.299.502	561.970	231.650	840.703	5.031.785
10	1.515.467	566.632	1.289.678	557.722	230.569	836.779	4.996.847
11	1.503.924	562.316	1.279.855	553.474	229.487	832.855	4.961.911
12	1.492.381	558.000	1.270.031	549.226	228.406	828.930	4.926.974
13	1.480.837	553.684	1.260.208	544.978	227.325	825.006	4.892.037
14	1.469.294	549.368	1.250.384	540.730	226.243	821.081	4.857.101
15	1.457.751	545.052	1.240.551	536.481	225.162	817.157	4.822.164
<b>TOTAL 15 Tahun (kWh)</b>	<b>23.107.991</b>	<b>8.640.059</b>	<b>19.665.137</b>	<b>8.504.203</b>	<b>3.490.973</b>	<b>12.659.418</b>	<b>76.077.781</b>
Sewa Aset Pembangkit per Bulan (Rp)	231.337.050	86.486.734	198.870.199	85.136.662	34.948.574	128.855.164	781.824.363
Jasa O&M Per bulan (Rp)	43.006.154	16.079.986	35.598.877	15.827.125	6.487.030	23.578.984	141.587.936
Tarif Sewa Per Bulan Sebelum PPn (Rp)	<b>274.343.204</b>	<b>102.576.700</b>	<b>233.468.876</b>	<b>100.963.787</b>	<b>41.446.804</b>	<b>150.814.148</b>	<b>903.212.319</b>
Tarif Sewa Per Tahun Sebelum PPn (Rp)	<b>3.292.118.448</b>	<b>1.236.920.400</b>	<b>2.801.826.512</b>	<b>1.211.565.444</b>	<b>497.147.248</b>	<b>1.804.969.776</b>	<b>10.838.547.828</b>
Tarif 15 Thn Sebelum PPn (Rp)	<b>49.381.776.720</b>	<b>18.463.806.000</b>	<b>42.024.397.680</b>	<b>18.173.481.660</b>	<b>7.460.208.720</b>	<b>27.074.546.640</b>	<b>162.578.217.420</b>
Average Cost of Electricity (Rp/kWh)	2.137,00	2.137,00	2.137,00	2.137,00	2.137,00	2.137,00	2.137,00

**Gambar 3.1 Data Perhitungan Nilai Sewa**

Perhitungan nilai sewa PLTS *Rooftop* di Perusahaan Listrik XYZ didasarkan pada kapasitas terpasang 369,36 kWp dengan energi terjamin selama 15 tahun. Produksi energi mengalami penurunan bertahap akibat degradasi modul, dengan total energi terjamin sebesar 8.504.203 kWh. Komponen biaya meliputi sewa aset dan biaya operasi serta pemeliharaan (O&M), yang menghasilkan biaya listrik rata-rata sebesar 2.137 Rp/kWh sebelum PPN.

**Tabel 3.1 Variabel Input & Output**

No	Teknik Analisa	Input	Output
1	Cash Flow	Arus Masuk: • Nilai Jual Produksi Listrik Arus Keluar: • Biaya Sewa Aset per Tahun	• Arus Kas Bersih • Arus Kas Kumulatif • Present Worth Benefit • Present Worth Cost
2	Net Present Value	• Present Worth Benefit • Present Worth Cost	Hasil Net Present Value
3	Benefit Cost Ratio	• Present Worth Benefit • Present Worth Cost	Hasil Cost Benefit Ratio
4	Payback Period	• Arus Kas Bersih • Arus Kas Kumulatif	Hasil Payback Period

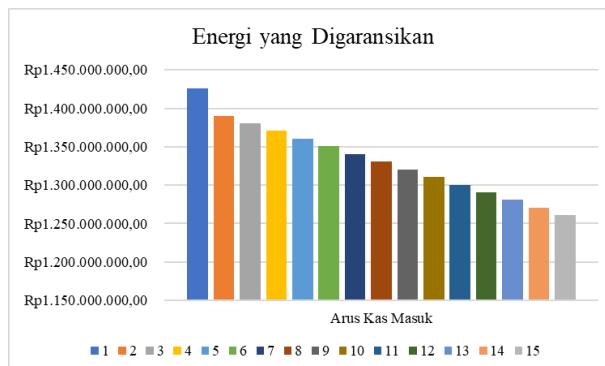
Tabel variabel *Input* dan *Output* menjelaskan keterkaitan data dan hasil pada setiap metode analisis kelayakan ekonomi. Analisis diawali dengan perhitungan *cash flow* yang menggunakan arus kas masuk dari nilai jual energi listrik dan arus kas keluar berupa biaya sewa aset tahunan, sehingga diperoleh arus kas bersih, arus kas kumulatif, serta nilai *present worth benefit* dan *present worth cost*. Nilai tersebut selanjutnya digunakan sebagai *Input* pada metode *Net Present Value* (NPV) untuk menentukan selisih manfaat dan biaya dalam nilai sekarang, serta pada metode *Benefit Cost Ratio* (BCR) untuk menilai efisiensi investasi. Sementara itu, metode *Payback Period* menggunakan arus kas bersih dan kumulatif untuk menentukan waktu pengembalian investasi. Secara keseluruhan, tabel ini menunjukkan keterkaitan antar metode dalam menilai kelayakan ekonomi proyek.

## Alur Biaya Kas Masuk

**Tabel 3.2 Produksi Listrik Aktual PLTS 369,36 kWp**

Tahun	Tahun ke	Energi yang Digaransikan (kWh)	Arus Kas Masuk
2023	1	606880	Rp 1.426.168.000,00
2024	2	591708	Rp 1.390.513.800,00
2025	3	587459	Rp 1.380.528.650,00
2026	4	583211	Rp 1.370.545.850,00
2027	5	578963	Rp 1.360.563.050,00
2028	6	574715	Rp 1.350.580.250,00
2029	7	570467	Rp 1.340.597.450,00
2030	8	566219	Rp 1.330.614.650,00
2031	9	561970	Rp 1.320.629.500,00
2032	10	557722	Rp 1.310.646.700,00
2033	11	553474	Rp 1.300.663.900,00
2034	12	549226	Rp 1.290.681.100,00
2035	13	544978	Rp 1.280.698.300,00
2036	14	540730	Rp 1.270.715.500,00
2037	15	536481	Rp 1.260.730.350,00

Alur kas masuk (*cash inflow*) PLTS diperoleh dari hasil perkalian antara energi listrik yang dihasilkan atau dijamin oleh PLTS dalam satuan kWh dengan harga listrik yang berlaku. Pada analisis ini digunakan harga listrik sebesar Rp 2.350,00 per kWh sebagai dasar perhitungan nilai ekonomi energi yang dihasilkan PLTS. Dengan demikian, semakin besar energi listrik yang dihasilkan maka semakin besar pula nilai arus kas masuk yang diperoleh. Sebagai contoh, pada tahun 2023 PLTS menghasilkan energi sebesar 606.880 kWh sehingga diperoleh arus kas masuk sebesar Rp 1.426.168.000,00. Perhitungan yang sama diterapkan pada tahun-tahun berikutnya, di mana penurunan produksi energi akibat degradasi sistem PLTS menyebabkan nilai arus kas masuk menurun secara bertahap.



**Gambar 3.2 Hasil Produksi Listrik PLTS 369,36 kWp**

Diagram menunjukkan nilai energi listrik yang digaransikan dari hasil produksi PLTS berkapasitas 368,36 kWp selama periode operasi 15 tahun yang ditampilkan dalam bentuk arus kas masuk. Terlihat adanya tren penurunan nilai produksi dari tahun ke tahun, yang mencerminkan pengaruh degradasi kinerja modul surya seiring bertambahnya umur operasional sistem. Pada tahun-tahun awal, nilai energi yang dihasilkan relatif lebih tinggi, kemudian mengalami penurunan secara bertahap hingga tahun ke-15. Diagram ini menggambarkan bahwa meskipun terjadi penurunan produksi tahunan, PLTS tetap mampu memberikan kontribusi energi secara berkelanjutan.

## Analisis Biaya Kas Keluar

Biaya arus kas keluar dalam analisis kelayakan ekonomi ini berasal dari biaya sewa asset pembangkit PLTS yang dibayarkan perusahaan setiap tahun operasional, mencakup penggunaan seluruh fasilitas pembangkit dan sistem pendukung sesuai perjanjian kerja sama. Besaran biaya sewa ditetapkan tetap selama masa kontrak, sehingga nilai arus kas keluar diasumsikan konstan setiap tahun, yaitu sebesar Rp 1.021.639.944,00. Nilai ini digunakan sebagai dasar penyusunan arus kas keluar tahunan dan menjadi komponen utama dalam perhitungan

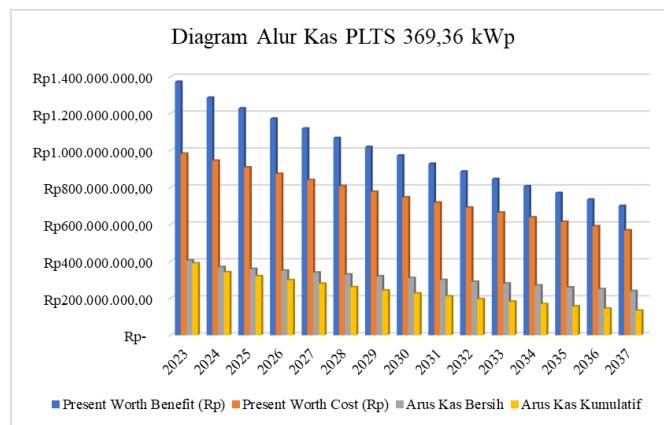
arus kas bersih, arus kas kumulatif, serta analisis kelayakan ekonomi menggunakan metode *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), dan *Payback Period* untuk menilai kelayakan finansial proyek PLTS.

#### Alur Kas Investasi PLTS 369,36 kWp

PLTS berkapasitas 369,36 kWp dianalisis dengan umur operasional selama 15 tahun sejak awal masa kontrak. Analisis kelayakan ekonomi mempertimbangkan arus kas masuk, arus kas keluar, *Present Worth Benefit* (PWB), *Present Worth Cost* (PWC), serta faktor bunga *present* untuk menilai nilai uang terhadap waktu. Arus kas masuk berasal dari penjualan energi listrik dengan tarif Rp 2.350/kWh, sedangkan arus kas keluar berupa biaya sewa asset pembangkit tahunan. Perhitungan nilai sekarang menggunakan tingkat diskonto 4% berdasarkan data Bank Indonesia tahun 2023, di mana PWB dan PWC diperoleh dari hasil perkalian masing-masing arus kas dengan faktor bunga *present*. Seluruh komponen tersebut digunakan untuk menilai kelayakan ekonomi implementasi PLTS 369,36 kWp selama periode analisis.

**Tabel 3.1 Arus Kas Investasi PLTS 369,36 kWp**

Tahun	Tahun ke	FBP (r=4%)	Arus Kas Masuk (Rp)	Arus Kas Keluar (Rp)	Present Worth Benefit (Rp)	Present Worth Cost (Rp)	Arus Kas Bersih (Rp)	Arus Kas Kumulatif (Rp)
2023	1	0,962	1.426.168.000,00	1.021.639.944,00	1.371.315.384,615	982.346.100.000	404.528.056,00	388.969.284,615
2024	2	0,925	1.390.513.800,00	1.021.639.944,00	1.285.608.173,077	944.563.557,692	368.873.856,00	341.044.615,385
2025	3	0,889	1.380.528.650,00	1.021.639.944,00	1.227.284.942,891	908.234.190,089	358.888.706,00	319.050.752,802
2026	4	0,855	1.370.545.850,00	1.021.639.944,00	1.171.548.336,578	873.302.105,855	348.905.906,00	298.246.230,724
2027	5	0,822	1.360.563.050,00	1.021.639.944,00	1.118.283.651,250	839.713.563,322	338.923.106,00	278.570.087,928
2028	6	0,790	1.350.580.250,00	1.021.639.944,00	1.067.383.189,739	807.416.887,809	328.940.306,00	259.966.301,930
2029	7	0,760	1.340.597.450,00	1.021.639.944,00	1.018.743.882,588	776.362.392,124	318.957.506,00	242.381.490,464
2030	8	0,731	1.330.614.650,00	1.021.639.944,00	972.267.091,387	746.502.300,120	308.974.706,00	225.764.791,268
2031	9	0,703	1.320.629.500,00	1.021.639.944,00	927.856.769,314	717.790.673,192	298.989.556,00	210.066.096,122
2032	10	0,676	1.310.646.700,00	1.021.639.944,00	885.425.948,510	690.183.339,608	289.006.756,00	195.242.608,902
2033	11	0,650	1.300.663.900,00	1.021.639.944,00	844.886.467,813	663.637.826,546	279.023.956,00	181.248.641,267
2034	12	0,625	1.290.681.100,00	1.021.639.944,00	806.155.607,009	638.113.294,756	269.041.156,00	168.042.312,253
2035	13	0,601	1.280.698.300,00	1.021.639.944,00	769.154.211,137	613.570.475,726	259.058.356,00	155.583.735,410
2036	14	0,577	1.270.715.500,00	1.021.639.944,00	733.806.538,605	589.971.611,275	249.075.556,00	143.834.927,330
2037	15	0,555	1.260.730.350,00	1.021.639.944,00	700.038.810,848	567.280.395,457	239.090.406,00	132.758.415,391
Total					4.899.759.005,362	11.358.988.713,571		



**Gambar 3.3 Diagram Alur Kas PLTS 369,36 kWp**

Berdasarkan perhitungan arus kas PLTS berkapasitas 369,36 kWp selama periode analisis 15 tahun, diperoleh gambaran kinerja finansial proyek yang ditinjau dari arus kas masuk, arus kas keluar, *Present Worth Benefit* (PWB), dan *Present Worth Cost* (PWC). Arus kas masuk berasal dari pendapatan penjualan energi listrik dengan tarif Rp 2.350/kWh yang mengalami penurunan bertahap akibat degradasi produksi, sedangkan arus kas keluar berupa biaya sewa asset pembangkit bersifat konstan sebesar Rp 1.021.639.944 per tahun. Perhitungan

menggunakan tingkat diskonto 4% mengacu pada data Bank Indonesia tahun 2023, menghasilkan nilai PWB sebesar Rp 14.899.759.005.363 dan PWC sebesar Rp 11.358.988.713.571.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai PWB lebih besar daripada PWC, sehingga arus kas bersih bernilai positif sepanjang periode analisis dan arus kas kumulatif menunjukkan tren meningkat meskipun lajunya menurun akibat pengaruh diskonto dan degradasi energi. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa PLTS 369,36 kWp memberikan manfaat finansial yang lebih besar dibandingkan biayanya selama umur operasional 15 tahun dan dinilai layak secara ekonomi.

#### *Perhitungan Net Present Value*

Pada perhitungan tabel 3.3 Arus Kas Investasi PLTS 369,36 kWp, nilai PWB adalah sebesar Rp 14.899.759.005.363, sedangkan nilai PWC sebesar Rp 11.358.988.713.571. Maka nilai NPV akan didapatkan oleh perhitungan sebagai berikut:

$$NPV = PWB - PWC$$

$$NPV = \text{Rp } 14.899.759.005.363 - \text{Rp } 11.358.988.713.571.$$

$$NPV = \text{Rp } 3.540.770.291.792.$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai NPV sebesar Rp 3.540.770.291.792 yang bernilai positif. Hal ini menunjukkan bahwa manfaat ekonomi yang dihasilkan oleh investasi PLTS 369,36 kWp lebih besar dibandingkan dengan seluruh biaya yang dikeluarkan selama umur proyek. Dengan kata lain, proyek ini tidak hanya mampu menutup biaya investasinya, tetapi juga memberikan keuntungan finansial. Oleh karena itu, pembangunan PLTS 369,36 kWp dapat dikatakan layak dan menguntungkan untuk dilaksanakan. Selain memberikan keuntungan secara ekonomi, hasil ini juga memperkuat bahwa investasi PLTS merupakan pilihan yang baik untuk jangka panjang.

#### *Perhitungan Benefit Cost Ratio*

Nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) dapat dihitung dengan cara membagi antara *Present Worth Benefit* (PWB) dengan *Present Worth Cost* (PWC). Pada perhitungan tabel 3.3 Arus Kas Investasi PLTS 369,36 kWp, nilai PWB adalah sebesar Rp 14.899.759.005.363, sedangkan nilai PWC sebesar Rp 11.358.988.713.571. Maka nilai BCR akan didapatkan oleh perhitungan sebagai berikut:

$$BCR = \frac{PWB}{PWC}$$

$$BCR = \frac{14.899.759.005.363}{11.358.988.713.571}.$$

$$BCR = 1,311715275107344$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar 1,31. Nilai BCR yang lebih besar dari 1 menunjukkan bahwa manfaat yang dihasilkan oleh investasi PLTS 369,36 kWp lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. Hal ini berarti proyek PLTS tersebut layak secara ekonomi untuk dilaksanakan. Selain itu, nilai BCR sebesar 1,31 menunjukkan bahwa setiap Rp 1,00 biaya investasi yang dikeluarkan dapat menghasilkan manfaat sebesar Rp 1,31, sehingga proyek ini dapat dikategorikan menguntungkan.

#### *Perhitungan Payback Period*

Nilai *Payback Period* (PP) sebesar 0 tahun menunjukkan bahwa proyek PLTS *rooftop* berbasis sewa tidak memerlukan periode pengembalian investasi karena tidak terdapat biaya investasi awal yang harus ditutup. Dalam skema ini, seluruh biaya dibayarkan melalui sewa tahunan, sementara manfaat ekonomi dari penghematan energi yang dihasilkan PLTS selalu lebih besar daripada beban sewanya, sehingga arus kas bersih langsung bernilai positif sejak tahun pertama. Kondisi ini menggambarkan bahwa proyek memberikan keuntungan finansial secara langsung, mengurangi biaya operasional energi, tidak memerlukan modal awal, serta memiliki risiko keuangan yang lebih rendah dibandingkan skema pembelian aset. Dengan demikian, proyek PLTS *rooftop* berbasis sewa dinyatakan layak dan menguntungkan untuk direalisasikan.

#### *Dampak Penggunaan PLTS*

Penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 369,36 kWp di Perusahaan Listrik XYZ memberikan dampak positif yang signifikan dari sisi ekonomi, teknis, lingkungan, dan perusahaan. Dari sisi ekonomi, pemanfaatan PLTS mampu menurunkan biaya operasional listrik melalui pengurangan pemakaian energi berbaikan bakar fosil. Energi yang dihasilkan PLTS meningkatkan porsi pemakaian sendiri sehingga menekan pembelian energi dari sistem konvensional. Hasil analisis kelayakan ekonomi menunjukkan nilai *Net Present Value* (NPV) positif dan *Benefit Cost Ratio* (BCR) lebih besar dari satu, yang menandakan bahwa penerapan PLTS layak dan menguntungkan secara finansial, sekaligus memberikan ketebalan biaya energi karena tidak terpengaruh fluktuasi harga bahan bakar. Dari sisi teknis, PLTS berperan sebagai sumber energi alternatif yang bekerja optimal

pada siang hari dan membantu mengurangi beban puncak sistem kelistrikan internal. Sistem PLTS relatif mudah dioperasikan serta memiliki kebutuhan pemeliharaan yang lebih sederhana dibandingkan pembangkit konvensional, sehingga mendukung efisiensi dan keandalan operasi. Dari sisi lingkungan, PLTS berkontribusi terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca dan polutan udara karena proses pembangkitannya tidak menghasilkan emisi maupun limbah berbahaya. Hal ini mendukung upaya mitigasi perubahan iklim serta menjaga kualitas lingkungan di sekitar lokasi pembangkit. Dari sisi perusahaan, implementasi PLTS meningkatkan efisiensi pemenuhan kebutuhan energi listrik internal, mengurangi ketergantungan pada pembangkit berbahan bakar fosil, serta mendukung kebijakan transisi energi dan pengembangan energi baru terbarukan (EBT). Selain itu, penerapan PLTS memperkuat citra Perusahaan Listrik XYZ sebagai unit pembangkit yang berorientasi pada efisiensi, inovasi, dan keberlanjutan.

#### 4. KESIMPULAN

Analisis finansial PLTS *Rooftop* berkapasitas 369,36 kWp berbasis *leasing* di Perusahaan Listrik XYZ menunjukkan bahwa proyek ini layak secara ekonomi, yang ditunjukkan oleh nilai *Net Present Value* (NPV) positif, *Benefit Cost Ratio* (BCR) lebih besar dari satu, serta *Payback Period* yang masih dapat diterima. Skema sewa memungkinkan pemanfaatan energi surya tanpa memerlukan investasi awal yang besar, sekaligus meningkatkan efisiensi pemakaian sendiri dan mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional berbahan bakar gas. Selain manfaat ekonomi, penerapan PLTS *Rooftop* juga memberikan dampak positif terhadap lingkungan melalui pengurangan emisi serta mendukung kebijakan transisi energi dan komitmen keberlanjutan perusahaan.

#### 5. REFERENSI

- Aini, N., & Yuliastuti, R. (2021). SISTEM AKUNTANSI PENGELOUARAN KAS PADA PT LINTAS SAMUDRA. *EKONOMIA*, 7(1), 40–52.
- Aminullah, F., Sari, A. W., & Martin, A. (n.d.). ANALISIS UNJUK KERJA HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR ( HRSG ) PADA PLTGU PT . XYZ. *JURNAL PROKSIMA*, 2(2), 48–52.
- Cinicy, O. S. R., Windarta, J., & Saptadi, S. (2023). Studi Kelayakan Ekonomi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Rooftop 32 kWp di Gedung Kantor PT . KPJB , PLTU Tanjung Jati B, Kabupaten Jepara. *Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 4(2), 97–107. <https://doi.org/10.14710/jebt.2023.17574>
- Khayubi, A., Asmadi, M., Adhi, B. K., & Hasani, M. R. (2024). MEMBANGUN KEBERLANJUTAN LINGKUNGAN MELALUI INOVASI SOSIAL MEKARSARI PROGRAM CSR PT INDONESIA POWER PERUSAHAAN LISTRIK XYZ DI DESA RANUKLINDUNGAN, PASURUAN Building. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 910–921.
- Maharani, B. C., & Nurjanah, Y. (2023). Tinjauan Atas Prosedur Kas Masuk Dan Kas Keluar Pada Agria Hotel Bogor. *Jurnal Ilmiah Pariwisata Kesatuan*, 4(2), 81–90. <https://doi.org/10.374/jipkes.v3i2.2070>
- Mahfud, A. U., Saefudin, S., Nugroho, H. A., Pujianto, M. E., Subri, M., Muntasiroh, L., & Afif, I. Y. (2025). Implementasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya ( PLTS ) Menggunakan Sistem Off-Grid untuk Meningkatkan Kemandirian Energi Masyarakat. *JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT TEKNIK*, 7(2), 137–142. <https://doi.org/10.24853/jpmt.7.2.137-142>
- Pijoh, F., K. B. D. P., & Purba, L. P. (2024). Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Energi Ramah Lingkungan yang Berkelanjutan. *Ndustrial & System Engineering Journals*, 2(2), 201–207.
- Purba, C. A. D., Wicaksono, O. W., Wijaya, I. W. A., & Budiastira, I. N. (2023). PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA ATAP DI HOTEL MEGA DANA. *Jurnal SPEKTRUM*, 10(3), 57–67.
- Putra, M. A., & Prabowo, E. (2025). Analisis kelayakan proyek pembangunan pusat listrik tenaga surya (PLTS) apung Tembesi 40 MWp di sistem kelistrikan Batam-Bintan. *Jurnal Amplifier*, 15(1), 9–18. <https://doi.org/10.33369/jamplifier.v15i1.35885>
- Shopia, S., & Marliana, W. (2024). Analisis Kelayakan Investasi Penambahan Alat Berat dengan Pendekatan Aspek Finansial. *Journal of Business and Economics Research (JBE)*, 5(3), 370–378. <https://doi.org/10.47065/jbe.v5i3.5849>