

Analisis Dampak Penggunaan Panel Surya Terhadap Pemakaian Sendiri Pada Pembangkit Listrik

¹Wahyu Hanaldi, ²Pipit Puspitasari, ³Setianto Ramaputra

¹Akademi Komunitas Olat Maras, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

²Akademi Komunitas Olat Maras, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

³PT PLN Nusantara Power, Jakarta Utara

Email:wahyu@gmail.com

Abstract

Solar Panel have become one of the main solutions in dealing with dependence on fossil energy and to support energy sustainability. This research aims to analyze the impact of using solar panels on self-use in power plant administration buildings by considering efficiency, cost savings and their contribution to reducing carbon emissions. Based on data on energy use and solar energy production in 2023 at power plants in Jakarta, it was found that the implementation of Solar Panel can produce 697,349,378 kWh of energy and can significantly reduce operational costs by Rp 923,879,937.66

Keywords: Solar Panel, Power Plant, Self-use

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Panel surya menawarkan solusi untuk mengurangi ketergantungan pada energi fosil yang tidak terbarukan. Di Indonesia, banyak perusahaan dan sektor komersial yang menggunakan sistem panel surya untuk memenuhi kebutuhan energi mereka, terutama dalam konteks penghematan biaya dan keberlanjutan. Dalam hal ini, pemakaian sendiri menjadi salah satu komponen penentu dalam mengukur tingkat efisiensi suatu pembangkit listrik, di mana semakin kecil pemakaian sendiri suatu pembangkit listrik maka semakin efisien pula pembangkit listrik tersebut.

Penelitian ini mengambil data dari gedung administrasi salah satu pembangkit listrik di Jakarta pada tahun 2023. Gedung ini memanfaatkan energi listrik langsung dari pembangkit listrik (Gambar 1) yang membebani pembangkit listrik tersebut dan panel surya, dengan data pemakaian energi yang digunakan sebagai dasar analisis. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggambarkan pemakaian energi di lingkungan administrasi sebuah

pembangkit listrik, yang memiliki pola konsumsi energi yang cukup stabil dan representatif untuk analisis pemakaian surya di sektor komersial dan industri. Hasil dari penelitian ini tidak hanya relevan untuk gedung administrasi, tetapi juga dapat memberikan gambaran tentang potensi penghematan biaya di sektor lain yang memiliki profil konsumsi energi serupa.



Gambar 1 Penggunaan Keluaran Energi dari Pembangkit Listrik

Dengan memperhitungkan tarif listrik yang berlaku di Indonesia untuk golongan B-2/TR sebesar Rp 1.444,70 /kWh (PLN,2024), penelitian ini bertujuan untuk menghitung penghematan biaya yang dapat dicapai oleh pengguna PLTS. Melalui analisis perbandingan antara energi yang dihasilkan oleh PLTS dan pemakaian sendiri, dapat diperkirakan dampak ekonomis dan efisiensi sistem pembangkit

*Title as few words as possible, describing the content
Articles Accurately*

¹Wahyu Hanaldi, ²Pipit Puspitasari, ³Setianto Ramaputra
Akademi Komunitas Olat Maras, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat

³PT PLN Nusantara Power, Jakarta Utara

listrik.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) telah banyak diterapkan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Beberapa studi menunjukkan bahwa penggunaan PLTS dapat menghasilkan penghematan biaya jangka panjang dan mendukung keberlanjutan energi. Salah satu elemen kunci dalam penerapan PLTS adalah pemakaian sendiri, yang mengacu pada penggunaan langsung energi yang dihasilkan oleh panel surya untuk memenuhi kebutuhan listrik konsumen, tanpa melalui jaringan listrik PLN.

Menurut Bambang Purwoto (Purwaoto, 2018), dengan adanya sistem panel surya, efisiensi penggunaan energi meningkat jika dibandingkan dengan menggunakan genset yang pada gilirannya meningkatkan potensi penghematan biaya. Panel surya juga dapat digunakan sebagai energi alternatif menggantikan listrik dari PLN.

METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan data historis pemakaian listrik bulanan dan energi yang dihasilkan oleh PLTS pada tahun 2023 di gedung administrasi salah satu pembangkit listrik di Jakarta.

Tabel 1 Data pemakaian sendiri dan energi yang dihasilkan PLTS

Bulan	Pemakaian Sendiri (kWh)	Energi yang Dihasilkan PLTS (kWh)
Januari	24482,212	51079,018
Februari	23167,673	42831,726
Maret	23917,827	56809,302
April	27159,155	63067,75
Mei	28194,384	58085,734
Juni	23599,801	53979,764
Juli	25021,912	56718,542
Agustus	27407,358	63519,42
September	24053,685	67318,386
Oktober	29406,594	67333,94
November	25764,87	58752,464
Desember	27218,644	57853,332

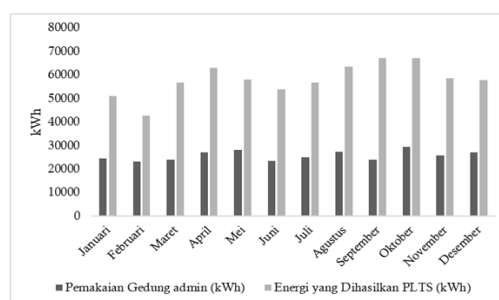
Dengan asumsi harga listrik PLN untuk golongan B-2/TR pada tahun 2023 adalah Rp 1.444,70 /kWh, maka

penghematan biaya dapat dihitung berdasarkan pemakaian sendiri setiap bulannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perbandingan Pemakaian Listrik Gedung Administrasi Terhadap Energi Plts

Untuk melihat bagaimana dampak penggunaan PLTS, maka kita membandingkan antara pemakaian listrik gedung administrasi dengan energi yang dihasilkan oleh PLTS.



Gambar 2 Perbandingan Pemakaian Administrasi Dengan Energi Yang Dihasilkan Panel Surya

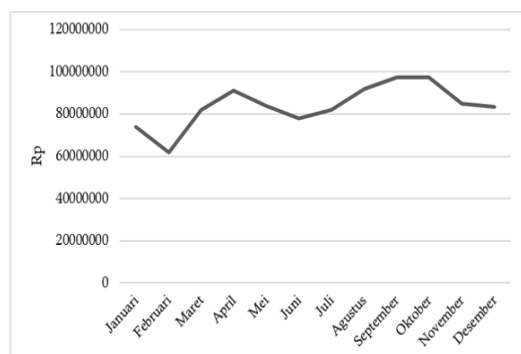
Rata-rata energi yang dihasilkan PLTS setiap bulan lebih dari dua kali lipat (58.112,45 kWh) dari rata-rata energi yang digunakan oleh gedung admin (25.782,84 kWh). Sedangkan untuk total energi dalam setahun adalah sebesar 697.349,378 kWh. Hal ini menunjukkan bahwa PLTS menghasilkan surplus energi untuk gedung administrasi.

3.2 Penghematan Biaya Bulanan

Penghematan biaya dihitung dengan mengalikan energi yang dihasilkan PLTS dengan menggunakan tarif PLN sebesar Rp 1.444,70 kWh.

*Title as few words as possible, describing the content
Articles Accurately*

¹Wahyu Hanaldi, ²Pipit Puspitasari, ³Setianto Ramaputra
Akademi Komunitas Olat Maras, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat
³PT PLN Nusantara Power, Jakarta Utara



Gambar 1 Grafik Penghematan Biaya Yang Dihasilkan Panel Surya

Rata-rata penghematan yang diperoleh dari penggunaan PLTS adalah Rp 83.955.053,87 dengan total dalam satu tahun Rp 923.879.937,66.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dari data pemakaian sendiri dan energi yang dihasilkan oleh PLTS pada tahun 2023 dapat disimpulkan bahwa penggunaan panel surya atau PLTS dapat menggantikan sepenuhnya terhadap pemakaian listrik pada gedung administrasi sehingga dapat mengurangi beban dari pembangkit listrik utama, bahkan dengan surplus energi dapat digunakan juga oleh pemakaian internal dari pembangkit listrik sehingga meningkatkan efisiensi dari pembangkit listrik tersebut. Penghematan biaya yang sangat signifikan yang dihasilkan oleh panel surya dapat mengurangi beban biaya bulanan ataupun tahunan bagi perusahaan pembangkit listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aglietti, G. S., Markvart, T., Tatnall, A. R., & Walker, S. J. (2008). Solar power generation using high altitude platforms feasibility and viability. *Progress in Photovoltaics: Research and Applications*, 16(4), 349–359. <https://doi.org/10.1002/PIP.5>
- Asgharzadeh, A., Marion, B., Deline, C., Hansen, C., Stein, J. S., & Toor, F. (2018). A sensitivity study of the impact of installation parameters and system configuration on the

performance of bifacial PV arrays. *IEEE Journal of Photovoltaics*, 8(3), 798–805.

<https://doi.org/10.1109/JPHOTOV.2018.2819676>

- Baldock, N., & Mokhtarzadeh-Dehghan, M. R. (2006). A study of solar-powered, high-altitude unmanned aerial vehicles. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 78(3), 187–193.

<https://doi.org/10.1108/17488840610663648>

- Hari Purwoto, B., Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif, E., Alimul, M. F., & Fahmi Huda, I. (n.d.). *EFISIENSI PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF*.

- Bhattacharya, T., Chakraborty, A. K., & Pal, K. (2014). Effects of Ambient Temperature and Wind Speed on Performance of Monocrystalline Solar Photovoltaic Module in Tripura, India. *Journal of Solar Energy*, 2014, 1–5.

<https://doi.org/10.1155/2014/817078>

- Bishoge, O. K., Zhang, L., & Mushi, W. G. (2019). The Potential Renewable Energy for Sustainable Development in Tanzania: A Review. *Clean Technologies*, 1(1), 70–88. <https://doi.org/10.3390/CLEANTECHNOL1010006>

- Blumthaler, M., Ambach, W., & Ellinger, R. (1997). Increase in solar UV radiation with altitude. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 39(2), 130–134. [https://doi.org/10.1016/S1011-1344\(96\)00018-8](https://doi.org/10.1016/S1011-1344(96)00018-8)

- Bogdanov, D., Ram, M., Aghahosseini, A., Gulagi, A., Oyewo, A. S., Child, M., Caldera, U., Sadovskaia, K., Farfan, J., de Souza Noel Simas Barbosa, L., Fasihi, M., Khalili, S., Traber, T., & Breyer, C. (2021). Low-cost renewable electricity as the key driver of the global energy transition towards sustainability. *Energy*, 227. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.120467> bp. (n.d.). *bp Energy Outlook*

Title as few words as possible, describing the content
Articles Accurately

¹Wahyu Hanaldi, ²Pipit Puspitasari, ³Setianto Ramaputra
Akademi Komunitas Olat Maras, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat
³PT PLN Nusantara Power, Jakarta Utara

- 2023.
- Chitturi, S. R. P., Sharma, E., & Elmenreich, W. (2018). Efficiency of photovoltaic systems in mountainous areas. *2018 IEEE International Energy Conference, ENERGYCON 2018*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ENERGYCON.2018.8398766>
- C.J., R., Lim, K. H., Kurnia, J. C., Roy, S., Bora, B. J., & Medhi, B. J. (2024). Design study on the parameters influencing the performance of floating solar PV. *Renewable Energy*, 120064. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.120064>
- Deokar, V. H., Bindu, R. S., & Potdar, S. S. (2021). Active cooling system for efficiency improvement of PV panel and utilization of waste-recovered heat for hygienic drying of onion flakes. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 32(2), 2088–2102. <https://doi.org/10.1007/S10854-020-04975-3>.
- Exley, G., Hernandez, R. R., Page, T., Chipps, M., Gambro, S., Hersey, M., Lake, R., Zoannou, K. S., & Armstrong, A. (2021). Scientific and stakeholder evidence-based assessment: Ecosystem response to floating solar photovoltaics and implications for sustainability. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 152). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111639>
- Hasan, A., Sarwar, J., Alnoman, H., & Abdelbaqi, S. (2017). Yearly energy performance of a photovoltaic-phase change material (PV-PCM) system in hot climate. *Solar Energy*, 146, 417–429. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2017.01.070>
- Hassan, H., S. Yousef, M., & Abo-Elfadl, S. (2021). Energy, exergy, economic and environmental assessment of double pass V-corrugated-perforated finned solar air heater at different air mass ratios. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2020.100936>
- Mahdi, J. M., Pal Singh, R., Taqi Al-Najjar, H. M., Singh, S., & Nsofor, E. C. (2021). Efficient thermal management of the photovoltaic/phase change material system with innovative exterior metal-foam layer. *Solar Energy*, 216, 411–427. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2021.01.008>
- Maka, A. O. M., & Alabid, J. M. (2022). Solar energy technology and its roles in sustainable development. *Clean Energy*, 6(3), 476–483. <https://doi.org/10.1093/CE/ZKAC023>
- Martinez-Gracia, A., Arauzo, I., & Uche, J. (2019). Solar energy availability. In *Solar Hydrogen Production* (pp. 113–149). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814853-2.00005-9>
- Nnamchi, S. N., Natukunda, F., Wanambwa, S., Musiime, E. B., Tukamuhebwa, R., Wanazusi, T., & Ogwal, E. (2023). Effects of wind speed and tropospheric height on solar power generation: Energy exploration above ground level. *Energy Reports*, 9, 5166–5182. <https://doi.org/10.1016/J.EGYR.2023.04.269>
- Osma, G., Ordóñez, G., Hernández, E., Quintero, L., & Torres, M. (2016). The impact of height installation on the performance of PV panels integrated into a green roof in tropical conditions. *Energy Production and Management in the 21st Century II: The Quest for Sustainable Energy*, 1, 147–156. <https://doi.org/10.2495/EQ160141>
- Parthiban, R., & Ponnambalam, P. (2022). An Enhancement of the Solar Panel Efficiency: A Comprehensive Review. In *Frontiers in Energy Research* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.937155>
- Zhu, J. (2015). *optimization of power system operation* (N. E. El-Hawary, Ed.; 2nd Title as few words as possible, describing the content Articles Accurately)
- ¹Wahyu Hanaldi, ²Pipit Puspitasari, ³Setianto Ramaputra
Akademi Komunitas Olat Maras, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat
³PT PLN Nusantara Power, Jakarta Utara

ed.). John Wiley & Sons, Inc.
PLN. (2024). *Penetapan Penyesuaian Tarif Tenaga Listrik (Tariff Adjustment)*.
https://web.pln.co.id/statistics/uploads/2024/10/PENETAPAN-PENYESUAIAN-TARIF-TENAGA-LISTRIK-TARIFF-ADJUSTMENT-OCTOBER-DESEMBER-2024_1.jpg

*Title as few words as possible, describing the content
Articles Accurately*

¹Wahyu Hanaldi, ²Pipit Puspitasari, ³Setianto Ramaputra
Akademi Komunitas Olat Maras, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat
³PT PLN Nusantara Power, Jakarta Utara