

ANALISIS ALIRAN DAYA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) ON – GRID 3540 Wp MENGGUNAKAN KWH METER DUA ARAH PADA LABORATORIUM TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK UKI – JAKARTA DENGAN BEBAN MESIN PENCACAH SAMPAH 2 HP

¹Menara Immanuel Situmorang*, ²Judo Ignatius Nempung ³Eva Magdalena Silalahi
⁴Atmonobudi

¹Mahasiswa SI Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia

^{2,3,4}Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia

^{1,2,3,4}Jl. Mayjen Sutoyo No.2 Cawang, Jakarta Timur 13630, DKI Jakarta

*Corresponding author: nuelimanuel88@gmail.com

Abstrak

PLTS yang terpasang di Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik UKI – Jakarta adalah sistem PLTS On-Grid yang berperan penting dalam pengembangan teknologi dan penelitian di bidang teknik mesin dan energi. Mesin pencacah sampah dengan daya 2 HP, yang digunakan untuk mendaur ulang sampah menjadi bahan yang dapat dimanfaatkan kembali, merupakan bagian dari upaya keberlanjutan dan pengelolaan limbah yang efisien. Untuk mendukung operasional mesin pencacah sampah dan mengurangi biaya listrik, laboratorium ini memasang sistem PLTS On-Grid dengan kapasitas 3540 Wp. Berdasarkan hasil pengukuran daya pada saat tanpa beban dan dengan beban mesin pencacah sampah 2 HP, terjadi ekspor energi sebesar 8 kWh dan impor energi sebesar 1 kWh dalam waktu 11 jam. Faktor daya pada kondisi tanpa beban adalah sebesar 0,96 - 1, yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh PLN. Namun, pada saat menggunakan beban mesin pencacah sampah 2 HP, faktor daya menurun menjadi 0,1 – 0,72, yang tidak memenuhi standar PLN. Rendahnya faktor daya ini disebabkan oleh pengaruh beban induktif dari motor induksi satu fasa seperti mesin pencacah sampah 2 HP.

Kata Kunci: Aliran daya, PLTS On – Grid, kWh Meter Dua Arah

Abstrack

The PLTS installed at the Mechanical Engineering Laboratory, Faculty of Engineering, UKI Jakarta is an On-Grid PLTS that plays a significant role in the development of technology and research in the fields of mechanical engineering and energy. The 2 HP waste shredder, used to recycle waste into reusable materials, is part of the efforts towards sustainability and efficient waste management. To support the operation of the waste shredder and reduce electricity costs, the laboratory has installed an On-Grid PLTS with a capacity of 3540 Wp. Based on power measurement data under no-load and load conditions with the 2 HP waste shredder, there was an energy export of 8 kWh and an energy import of 1 kWh over 11 hours. The power factor under no-load conditions was good, ranging from 0.96 to 1, which meets the standards set by PLN. However, the power factor when using the 2 HP waste shredder load ranged from 0.1 to 0.72, which does not meet PLN standards. The low power factor is due to the inductive load effect of the single-phase induction motor, such as that of the 2 HP waste shredder.

Keywords: Power flow, On-Grid PV System, Bidirectional kWh Meter

1. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan 17.504 pulau dan populasi mencapai 267 juta, menghadapi tantangan peningkatan kebutuhan listrik yang sebanding dengan pertumbuhan penduduk. Rasio elektrifikasi tahun 2023 tercatat 99,78%, dengan target elektrifikasi 100% pada tahun 2024. Pemerintah Indonesia, melalui Peraturan Menteri ESDM No. 26/2021 dan No. 2/2024, mendorong pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atap untuk mencapai target 23% energi terbarukan pada tahun 2025.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah sistem yang dapat mengubah energi dari sinar matahari menjadi listrik. Energi matahari ini dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai energi panas atau melalui sel fotovoltaik dalam panel surya dan kaca fotovoltaik transparan. Teknologi fotovoltaik (PV), yang sering disebut *solar-electric*, mengubah sinar matahari langsung menjadi listrik. [1] PV dapat menghasilkan listrik dalam bentuk arus searah (DC) atau diubah menjadi arus bolak-balik (AC) menggunakan inverter untuk digunakan di bangunan perumahan dan komersial, termasuk untuk daya lampu keamanan dan sistem pendingin. Menurut Samsurizal (2021) [2], teknologi PV saat ini juga digunakan untuk berbagai aplikasi seperti pemompaan air, penerangan jalan, dan sebagai PLTS atap guna mengurangi biaya energi.

Menurut Kamili I. dan Aripriharta. (2022) [3], ada dua jenis panel surya yang umum ditemukan di pasaran, yaitu panel monokristalin dan polikristalin. Selain itu, terdapat juga panel jenis thin film yang kurang umum digunakan. Panel surya monokristalin dibuat dari wafer silikon yang dipotong dari kristal tunggal,

sehingga disebut monokristalin. Jenis panel ini biasanya menawarkan efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan panel polikristalin karena menggunakan silikon dengan kemurnian lebih tinggi. Panel surya polikristalin juga terbuat dari silikon, tetapi sel surya ini dibuat dengan melebur banyak fragmen silikon, bukan dari satu kristal silikon tunggal. Meskipun efisiensi panel polikristalin biasanya lebih rendah dibandingkan dengan panel monokristalin, harganya cenderung lebih ekonomis.

Meteran EXIM atau kWh EXIM adalah perangkat khusus dari PLN untuk pengguna PLTS *on-grid*, yang mencatat aliran listrik masuk dan keluar dari sistem PLTS ke jaringan PLN. Selain mengukur ekspor-impor listrik, meteran ini memberikan informasi tentang kapasitas daya yang digunakan dan jumlah energi yang diekspor atau diimpor. Tagihan listrik konsumen dihitung berdasarkan data dari meteran EXIM setiap bulan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Roy Nathaniel Situmorang pada tahun 2022 dengan berjudul "Kinerja Sistem Kwh Ekspor Impor Pada PLTS *On Grid* Kapasitas 400 Wp Pada Pendopo Gedung D", [4] menyimpulkan PLTS ini dirancang untuk mengurangi konsumsi energi dari PLN. Sistem ini menggunakan panel surya jenis polikristalin dengan daya 200 Watt-peak, *grid tie inverter* dengan daya 600 watt, dan kWh Meter ekspor-impor untuk memantau pemakaian energi dan status energi. Selain itu, kWh meter ekspor-impor juga digunakan untuk mengukur jumlah energi yang diekspor ke dan diimpor dari jaringan PLN dalam sistem PLTS *on-grid*.

Dari penelitian tersebut, penulis akan melakukan penelitian untuk membuktikan dua hal utama: pertama, berapa besar aliran daya saat menggunakan kWh meter dua arah pada

PLTS *On-Grid* 3540 Wp pada Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik UKI – Jakarta; kedua, bagaimana pengaruh beban induktif, seperti mesin pencacah sampah 2 HP, terhadap faktor daya pada sistem PLTS *On Grid* 3540 Wp pada Laboratorium Teknik Mesin, Fakultas Teknik UKI – Jakarta.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kWh meter Ekspor – Impor milik pribadi untuk mengambil data dan menganalisis data.

Maka dari itu, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat menginstal dan mengoperasikan kWh meter dua arah (kWh Ekspor-Impor).
2. Menganalisis pengaruh beban induktif, seperti mesin pencacah sampah 2 HP, terhadap faktor daya pada sistem PLTS *On Grid*.
3. Mengidentifikasi penyebab rendahnya faktor daya saat ada beban dan dampaknya terhadap kualitas daya yang diekspor ke PLN.

2. KERANGKA TEORI

2.1 Pengertian Listrik

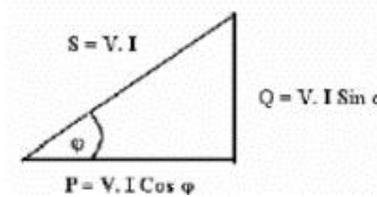
Energi listrik menjadi kebutuhan utama seiring meningkatnya permintaan global dan munculnya beban listrik baru dari teknologi terkini. Faktor-faktor ini mempengaruhi sistem tenaga listrik, terutama kualitas daya yang disalurkan. PLN, sebagai penyedia listrik, harus memastikan sistem yang andal dan kualitas daya yang baik bagi konsumen[5].

Energi listrik merupakan energi yang penting untuk operasi peralatan listrik, atau energi yang terdapat dalam arus listrik dengan satuan ampere (A) dan tegangan listrik dengan satuan volt (V). Kebutuhan konsumsi daya listrik diukur dalam satuan watt (W), yang diperlukan

untuk berbagai keperluan penggunaan energi.

2.2 Segitiga Daya

Daya adalah energi per satuan waktu dan mengukur energi listrik yang digunakan dalam sistem tenaga. Satuan daya adalah Watt (W). Dalam sistem AC, terdapat tiga jenis daya: **daya aktif (P)** dalam Watt (W), **daya reaktif (Q)** dalam volt ampere reaktif (VAR), dan **daya semu (S)** dalam volt ampere (VA)[6].



Gambar 1 Segitiga Daya. [7]

2.2.1 Daya Aktif

Daya aktif adalah daya yang menghasilkan energi nyata dan diukur dalam Watt, seperti energi panas, cahaya, dan mekanik.

$$P = V \cdot I \cdot \cos \phi \quad (1)$$

$$P = 3 \cdot V_1 \cdot I_1 \cdot \cos \phi \quad (2)$$

Keterangan:

- P : Daya aktif (W)
- V : Tegangan (V)
- I : Arus Listrik (A)
- $\cos \phi$: Faktor Daya

2.2.2 Daya Reaktif

Daya reaktif adalah daya untuk membentuk medan magnet, diukur dalam Var.

$$Q = V \cdot I \cdot \sin \phi \quad (3)$$

$$Q = 3 \cdot V_1 \cdot I_1 \cdot \sin \phi \quad (4)$$

Keterangan:

- Q : Daya reaktif (VAR)
- V : Tegangan (V)

I : Arus Listrik (A)
 $\sin \phi$: Faktor Reaktif

daya harus diperbaiki untuk memenuhi standar tersebut. [8]

2.2.3 Daya Yang Sebenarnya

Daya nyata (Apparent Power) adalah hasil perkalian tegangan rms dan arus rms, atau penjumlahan daya aktif dan daya reaktif, diukur dalam VA.

$$S = V \cdot I \quad (5)$$

Keterangan :

S : Daya Semu (VA)

V : Tegangan (V)

I : Arus Listrik (A)

2.2.4 Faktor Daya

Faktor daya adalah rasio daya aktif terhadap daya semu, atau kosinus sudut antara keduanya. Daya reaktif tinggi meningkatkan sudut kosinus dan menurunkan faktor daya, yang selalu kurang dari atau sama dengan satu (Esye, dkk). Rumus faktor daya dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\text{Faktor daya} = \cos \phi = \frac{P}{S} \quad (6)$$

Keterangan :

$\cos \phi$ = Faktor Daya

P = Daya aktif (KW)

S = Daya semu (KVA)

PLN menetapkan standar minimum faktor daya $>0,85$ berdasarkan peraturan SPLN 70-1. Jika faktor daya kurang dari $0,85$, PLN akan menghitung kelebihan pemakaian kVARh selain kWh. Faktor

2.3 PLTS On – Grid

Sistem *on-grid* adalah sistem PV perumahan yang terhubung ke jaringan PLN, menggunakan PLN sebagai penyimpanan. Kelebihan daya dari panel surya diumpungkan kembali ke jaringan dengan net meter EXIM, memberi kredit kepada pemilik rumah. Saat panel surya tidak mencukupi, beban menarik listrik dari jaringan. [9]

2.4 kWh Expor – Impor (EXIM)

KWh meter EXIM mirip dengan kWh meter PLN, tetapi juga mengukur kWh yang diekspor dari PLTS ke PLN, memungkinkan pengurangan tagihan listrik melalui sistem Net Metering, yang mengalirkan kelebihan daya PLTS ke jaringan PLN. [10]



Gambar 2 kWh Expor Impor (EXIM)

2.5 Mesin Pencacah Sampah 2 Hp

Mesin pencacah sampah memotong sampah organik seperti daun dan ranting menjadi potongan kecil, membantu pembuatan pupuk organik. Keunggulannya termasuk fleksibilitas,

ukuran cacahan kecil, dan kemampuan mengolah berbagai jenis sampah organik.

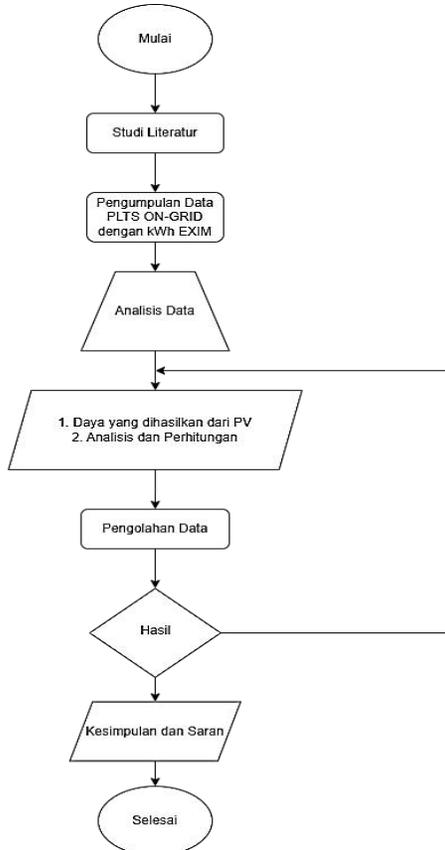


Gambar 3 Mesin Pencacah Sampah 2 Hp

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipilih adalah metode penelitian kuantitatif, yang bertujuan untuk mengumpulkan data secara sistematis.

3.1 Diagram Alir



Gambar 4 Diagram Alir

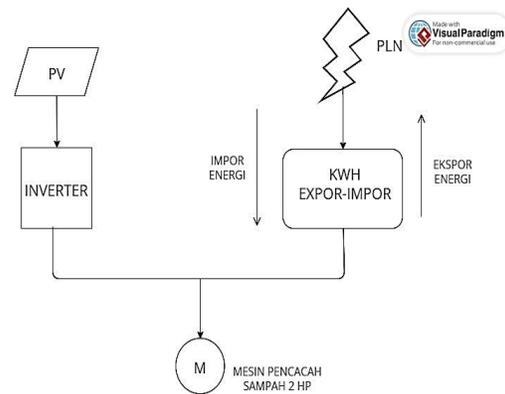
3.2 Teknik Pengumpulan Data

Penulis melakukan observasi dengan memasang kWh EXIM pada PLTS on-grid 3540 Wp di Laboratorium Fakultas Teknik UKI. Data yang dikumpulkan meliputi energi total, impor, ekspor, reset, arus, voltase, daya aktif, daya reaktif, faktor daya, dan frekuensi, menggunakan kWh EXIM pribadi dengan LCD display. Waktu pengambilan data diambil selama 30 menit dari pukul 06.00 – 12.00 dan 13.00 – 17.00.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Pengukuran

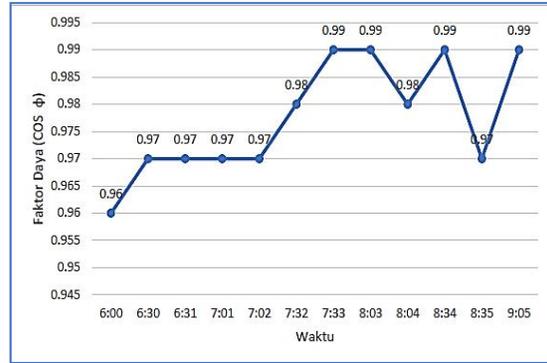
Pada bab ini akan dipaparkan hasil penelitian mengenai PLTS On Grid, yang meliputi hasil pengukuran daya saat tidak ada beban dan saat beban digunakan. Pengukuran ini berasal dari kombinasi antara PV dan PLN.



Gambar 5 Blok Diagram PLTS On-Grid 3540 Wp

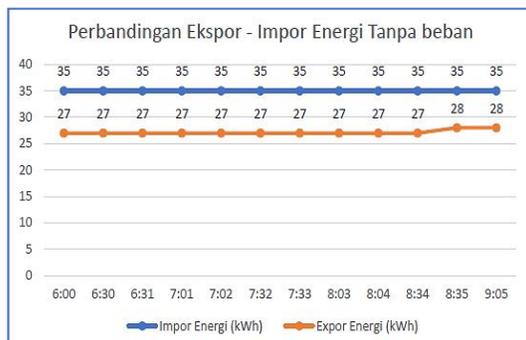
Tabel 1 Pengukuran Tanpa Beban Pada Hari Rabu, 24 Juli 2024

PENGUKURAN DATA PADA HARI RABU, 24 JULI 2024												
PENGUKURAN DATA TANPA BEBAN												
No.	Waktu	Total Energi (kWh)	Impor Energi (kWh)	Ekspor Energi (kWh)	Reset Energi (kWh)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya Aktif (W)	Daya Yang Sebenarnya (VA)	Daya Reaktif (VAR)	Faktor Daya (COS φ)	Frekuensi (Hz)
1	06.00	60,1	35	27	0	1,89	237,9	438,4	449,631	127,5	0,96	49,92
2	06.30	61	35	27	0,85	1,95	238,1	453,1	464,295	126	0,97	49,98
3	06.31	61	35	27	0	2,04	237,7	471,6	484,908	116	0,97	50
4	07.01	61,7	35	27	0,75	2,06	237,6	481,2	489,456	117,7	0,97	50
5	07.02	61,7	35	27	0	2,14	237,5	496	508,25	118,5	0,97	50
6	07.32	62,4	35	27	0,69	2,16	237,7	505,6	513,432	120,8	0,98	50,01
7	07.33	62,4	35	27	0	2,23	237,8	523,3	530,294	122	0,99	50
8	08.03	63	35	27	0,5	2,27	238,2	536,1	540,714	127,5	0,99	50
9	08.04	63	35	27	0	2,93	238,5	616,4	698,805	126,5	0,98	50
10	08.34	63,7	35	27	0,72	2,95	238,2	627,6	702,69	132,9	0,99	50
11	08.35	63,7	35	28	0	2,93	238,8	822,9	699,684	140,5	0,97	50
12	08.05	64,1	35	28	0,37	5,99	240,6	1447,1	1441,194	132,3	0,99	50,04



Gambar 7 Grafik Faktor Daya Saat Tanpa Beban

Pada grafik faktor daya di atas menunjukkan selama pengukuran dari pukul 06.00 hingga 09.35 mengalami perubahan. Faktor daya terendah sebesar 0,96 dan faktor daya tertinggi sebesar 0,99.

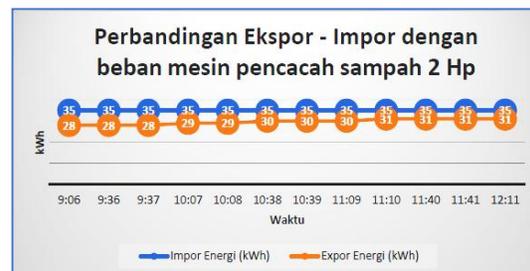


Gambar 6 Grafik Perbandingan Ekspor – Impor Energi Pada Saat Tanpa Beban

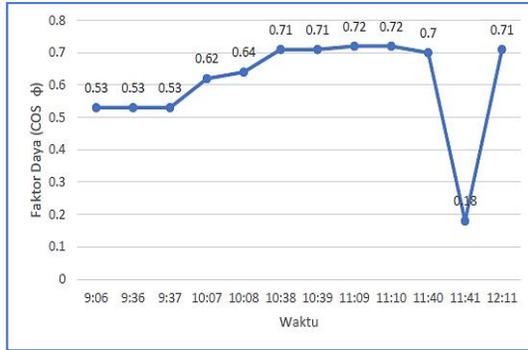
Pada Grafik diatas, perbandingan ekspor – impor energi pada saat tanpa beban dari pukul 06.00 hingga 09.05, impor energi tidak menunjukkan perubahan selama pengukuran data dan pada ekspor energi menunjukkan perubahan sebesar 1 kWh yang terjadi pada pukul 08.35.

Tabel 2 Pengukuran Data Pada Hari Rabu, 24 Juli 2024

PENGUKURAN DATA PADA HARI RABU, 24 JULI 2024												
PENGUKURAN DATA DENGAN BEBAN MESIN PENCACAH SAMPAH 2 HP												
No.	Waktu	Total Energi (kWh)	Impor Energi (kWh)	Ekspor Energi (kWh)	Reset Energi (kWh)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya Aktif (W)	Daya Yang Sebenarnya (VA)	Daya Reaktif (VAR)	Faktor Daya (COS φ)	Frekuensi (Hz)
1	09.06	64,1	35	28	0	6,13	237,6	1480,4	1456,488	144,1	0,53	50
2	09.36	64,5	35	28	0,41	4,62	240,7	822,5	1112,034	1259,1	0,53	50,06
3	09.37	64,5	35	28	0	4,6	240,3	778,3	1105,38	1235,1	0,53	50,07
4	10.07	65	35	29	0,52	6,62	241,3	1072,2	1597,406	1300	0,62	50,04
5	10.08	65	35	29	0	6,67	240,7	1067,9	1605,469	1300,7	0,64	49,99
6	10.38	65,6	35	30	1,12	6,69	240,2	1259,7	1606,938	1237,9	0,71	49,99
7	10.39	65,6	35	30	0	6,75	240,9	1286,1	1626,075	1291,7	0,71	49,99
8	11.09	66,3	35	30	0,62	6,71	240,2	1372,4	1611,742	1372,4	0,72	50,02
9	11.10	66,3	35	31	0	6,68	241,2	1360,6	1611,216	1321,8	0,72	49,99
10	11.40	67	35	31	0,73	5,02	237,7	1217,6	1199,254	1260,2	0,7	50,02
11	11.41	67	35	31	0	5,04	237,9	305,4	1199,016	1184,5	0,18	50,01
12	12.11	67,3	35	31	0,27	6,87	243,3	1386,4	1671,471	1342,5	0,71	49,95



Gambar 8 Grafik Perbandingan Ekspor – Impor dengan Beban Mesin Pencacah Sampah 2 Hp

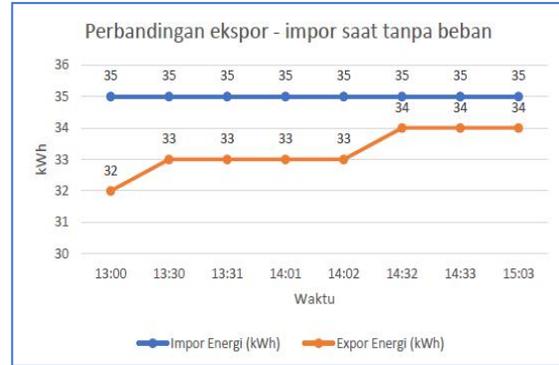


Gambar 9 Grafik Faktor Daya dengan Beban Mesin Pencacah Sampah 2 Hp

Pada Grafik faktor daya dengan beban mesin pencacah sampah 2 Hp dari pukul 09.06 hingga 12.11 mengalami perubahan. Faktor daya terendah sebesar 0,18 dan factor daya tertinggi sebesar 0,72. Pada pukul 11.41, terjadi penurunan drastis faktor daya ke 0,18. Penurunan ini terjadi akibat drop tegangan yang signifikan, yang disebabkan oleh penambahan beban mesin gerinda pada laboratorium teknik mesin. Beban besar seperti mesin gerinda dapat menarik arus yang lebih tinggi, yang menyebabkan penurunan tegangan dalam sistem distribusi listrik.

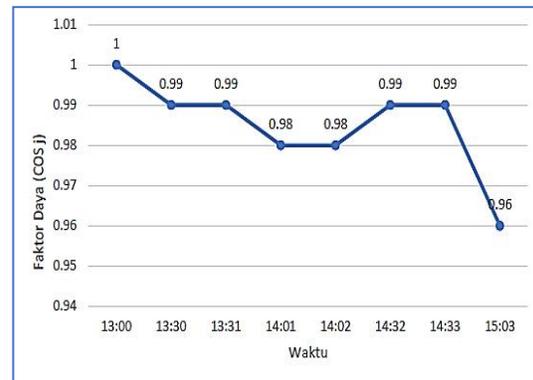
Tabel 3 Pengukuran Data Pada Hari Rabu, 24 Juli 2024

PENGUKURAN DATA PADA HARI RABU, 24 JULI 2024												
PENGUKURAN DATA TANPA BEBAN												
No.	Waktu	Total Energi (kWh)	Impor Energi (kWh)	Ekspor Energi (kWh)	Reset Energi (kWh)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya Aktif (W)	Daya Yang Sebenarnya (VA)	Daya Reaktif (VAR)	Faktor Daya (COS φ)	Frekuensi (Hz)
1	13.00	68,5	35	32	0	7,8	245,1	1899	1911,78	163,5	1	50,04
2	13.30	69,1	35	33	0,63	5,39	241,6	1299,5	1302,224	115	0,99	50
3	13.31	69,1	35	33	0	5,67	241,6	1363,3	1369,872	115,3	0,99	49,98
4	14.01	69,6	35	33	0,46	4,14	240,1	825,8	994,014	147,5	0,98	50,03
5	14.02	69,6	35	33	0	3,43	239,4	810,4	821,142	127,6	0,98	50,03
6	14.32	70,2	35	34	0,57	5,22	241,6	1256,7	1261,152	123,2	0,99	49,95
7	14.33	70,2	35	34	0	5,29	241,7	1247	1278,593	101,1	0,99	49,97
8	15.03	70,6	35	34	0,41	1,9	241,7	441,8	459,23	123,8	0,96	49,96



Gambar 10 Grafik Perbandingan Ekspor – Impor Saat Tanpa Beban

Pada grafik perbandingan ekspor – impor saat tanpa beban dari pukul 13.00 hingga 15.03, pada impor energi tidak menunjukkan perubahan. Pada ekspor energi menunjukkan perubahan sebesar 2 kWh pada pukul 13.30 dan 14.32.

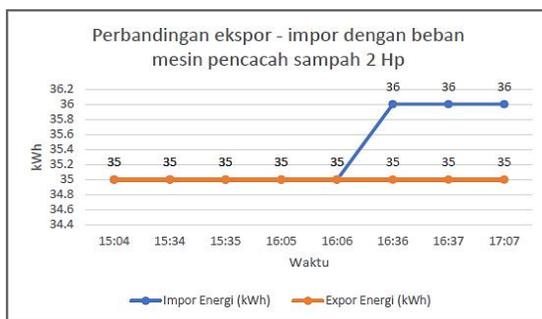


Gambar 11 Grafik Faktor Daya Pada Saat Tanpa Beban

Pada grafik faktor daya dari pukul 13.00 hingga 15.03 menunjukkan perubahan. Faktor daya tertinggi sebesar 1 yang terjadi pada pukul 13.00 dan faktor daya terendah sebesar 0,96 yang terjadi pada pukul 15.03.

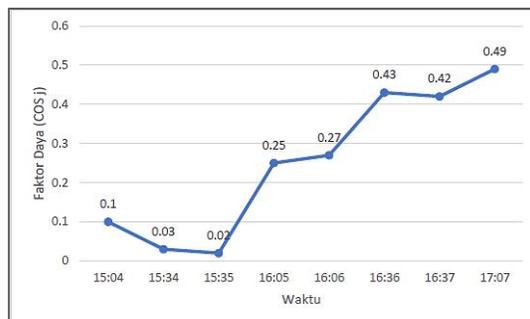
Tabel 4.4 Pengukuran Data Pada Hari Rabu, 22 Juli 2024

PENGUKURAN DATA PADA HARI SENIN, 22 JULI 2024												
PENGUKURAN DATA DENGAN BEBAN MESIN PENCACAH SAMPAH 2 HP												
No.	Waktu	Total Energi (kWh)	Impor Energi (kWh)	Ekspor Energi (kWh)	Reset Energi (kWh)	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya Aktif (W)	Daya Yang Sebenarnya (VA)	Daya Reaktif (VAR)	Faktor Daya (COS φ)	Frekuensi (Hz)
1	15.04	70,6	35	35	0	5,08	238,4	111,8	1211,072	1212,9	0,1	50,02
2	15.34	70,7	35	35	0,07	5,58	238,8	48,6	1332,504	1232,2	0,03	49,99
3	15.35	70,7	35	35	0	5,99	239	9,6	1431,61	1183,7	0,02	49,95
4	16.05	70,8	35	35	0,07	6,33	239,1	330,5	1513,503	1232,8	0,25	49,99
5	16.06	70,8	35	35	0	6,26	238,3	351,9	1491,758	1260,3	0,27	49,96
6	16.36	71	36	35	0,25	6,43	239,4	602,7	1539,342	1264,9	0,43	50
7	16.37	71	36	35	0	6,41	240,7	606,9	1542,887	1260,7	0,42	50
8	17.07	71,3	36	35	0,32	6,07	237,2	658,7	1439,804	1160,4	0,49	50,02



Gambar 12 Grafik Perbandingan Ekspor – Impor dengan Beban Mesin Pencacah Sampah 2 Hp

Pada grafik perbandingan ekspor – impor dengan beban mesin pencacah sampah 2 Hp dari pukul 15.04 hingga 17.07, pada impor energi mengalami perubahan sebesar 1 kWh pada pukul 16.36 dan pada ekspor energi tidak mengalami perubahan energi.



Gambar 13 Grafik Faktor Daya dengan Beban Mesin Pencacah Sampah 2 Hp

Pada grafik faktor daya dengan beban mesin pencacah sampah 2 Hp dari pukul 15.04 hingga 17.07 menunjukkan perubahan. Faktor daya tertinggi sebesar 0,49 pada pukul 17.07 dan faktor daya terendah sebesar 0,1 pada pukul 15.04.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis data pengukuran ekspor dan impor energi dengan kondisi tanpa beban dan berbeban selama 11 jam, terdapat besar aliran daya ekspor energi sebesar 8 kWh dan aliran daya impor energi sebesar 1 kWh.

2. Berdasarkan hasil pengukuran sebelum jam 12 untuk kondisi tanpa beban dan untuk kondisi berbeban mesin pencacah sampah 2 Hp, serta hasil pengukuran setelah jam 12 pada kondisi tanpa beban dan pada kondisi berbeban mesin pencacah sampah 2 Hp, terlihat bahwa mesin pencacah sampah 2 Hp (beban induktif) menurunkan faktor daya.

5.2 Saran

1. Pemasangan kapasitor dapat memperbaiki faktor daya dengan mengurangi daya reaktif. Disarankan untuk melakukan evaluasi lebih lanjut terhadap kebutuhan kapasitor yang tepat guna, terutama pada beban-beban induktif seperti transformator dan motor induksi, untuk meningkatkan efisiensi sistem listrik secara keseluruhan.

2. Prioritaskan penggunaan beban-beban yang memiliki faktor daya tinggi. Hal ini akan membantu dalam mengurangi

kerugian daya dan meningkatkan kualitas daya yang disuplai ke jaringan PLN.

Grid Untuk Gedung Kantor PLTU Amurang Sebagai Upaya Mengurangi Auxiliary Power dan Memperbaiki Nilai Nett Plant Heat Rate Pembangkit.,” 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. R. , M. , M. I. M. Ramadhana, Hafid A., and Adriani., “*Analisis PLTS On Grid.,*” 2022.
- [2] Samsurizal, Kartika Tresya Mauriraya, Miftahul Fikri, Nurmiati Pasra, and Christiono., “*Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).,*” 2021.
- [3] Kamil I. and Aripriharta., “*Rancang bangun PLTS on-grid sebagai support daya listrik skala rumah tangga.,*” 2023.
- [4] Roy Nathaniel Situmorang, “*Kinerja Sistem Kwh Ekspor Impor Pada PLTS On Grid Kapasitas 400 Wp Pada Pendopo Gedung D,*” 2022.
- [5] Yolansyah M. S., “*Kajian Ekonomis Kerugian Listrik PLN Akibat Pencurian Dengan Metode Merubah MCB Dan Menambahkan Jarum Pada Piringan Kwh Meter.,*” 2019.
- [6] Darma S., Yusmartato Y., and Akhiruddin., “*Studi Sistem Peneraan Kwh Meter.,*” 2019.
- [7] Esye Y. and Lesmana S., “*Analisa Perbaikan Faktor Daya Sistem Kelistrikan.,*” 2021.
- [8] Faruq U., Ridho A., Vrayulis M., and Julio E., “*Analisa Aliran Daya pada Sistem Tenaga Listrik menggunakan ETAP 12.6.,*” Teknik Elektro Universitas Mulawarman,Samarinda, Kalimantan Timur., 2021.
- [9] Wibowo A., “*Instalasi Panel Listrik Surya.,*” 2022.
- [10] Burhandono A., Windarta J., and Sinaga N., “*Perencanaan PLTS Roof Top On-*