

Perencanaan Pembangunan PLTS *On-Grid* pada Tambak Udang IBAP Banjar Kemuning

Nur Ulfa Mauludina¹, Yasmin Fakhira Ichsan², Mitari Wahyu Arsiani³

^{1,2,3} Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

Jl. Teknik Kimia, Surabaya

Korespondensi: nurulfamauludina.01@gmail.com

Received: Maret 2023; Accepted: Mei 2023; Published: Juli 2023

DOI: <https://doi.org/10.30649/je.v5i1.121>

Abstrak

Pemanfaatan energi terbarukan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), semakin mendapat perhatian dalam rangka memenuhi kebutuhan energi secara berkelanjutan. IBAP Banjar Kemuning merupakan salah satu sektor yang sangat bergantung pada pasokan energi listrik utamanya dalam penggunaan kincir air dalam budi daya udang. Biaya tagihan listrik yang cenderung tinggi dapat menjadi beban yang signifikan bagi para petani tambak udang IBAP Banjar Kemuning serta dapat mengancam keberlanjutan operasional mereka. Perencanaan Pembangunan PLTS ini bertujuan untuk merencanakan pembangunan PLTS Tipe *On-Grid* pada Tambak Udang IBAP Banjar Kemuning. Metode perencanaan melibatkan analisis lokasi, perhitungan kebutuhan energi, dan desain instalasi PLTS. Analisis lokasi mencakup faktor suhu dan radiasi matahari untuk memastikan efisiensi PLTS yang akan dipasang. Perhitungan kebutuhan energi dilakukan berdasarkan konsumsi listrik harian tambak udang IBAP Banjar Kemuning. Hasil proyek ini diharapkan perencanaan pembangunan PLTS dengan panel surya 550 WP dan 60 panel terpasang mampu menghasilkan energi sebesar 33.000 WP untuk memenuhi kebutuhan energi harian tambak udang IBAP Banjar Kemuning. Selain itu, integrasi PLTS Tipe *On-Grid* memberikan potensi penghematan biaya dan kontribusi terhadap keberlanjutan energi di lokasi tersebut.

Kata kunci: PLTS Tipe *On-Grid*, Tambak Udang, Perencanaan Penghematan

Abstract

The use of renewable energy, such as Solar Power Plants (PLTS), is increasingly receiving attention in order to meet energy needs in a sustainable manner. IBAP Banjar Kemuning is a sector that is highly dependent on electrical energy supplies, especially in the use of water wheels in shrimp cultivation. Electricity bills which tend to be high can be a significant burden for IBAP Banjar Kemuning shrimp pond farmers and can threaten the sustainability of their operations. This PLTS Development Planning aims to plan the construction of an On-grid Type PLTS at the Banjar Kemuning IBAP Shrimp Pond. The planning method involves location analysis, calculating energy requirements, and designing PLTS installations. Location analysis includes temperature and solar radiation factors to ensure the efficiency of the PLTS to be installed. The calculation of energy requirements is carried out based on the daily electricity consumption of IBAP Banjar Kemuning shrimp ponds. The results of this project are expected to be planned for the construction of a PLTS with 550 WP solar panels and 60 installed panels capable of

producing 33,000 WP of energy to meet the daily energy needs of IBAP Banjar Kemuning shrimp ponds. In addition, the integration of On-grid Type PLTS provides the potential for cost savings and contributions to energy sustainability at the location.

Key words: *On-grid Type PLTS, Shrimp Ponds, Savings Planning*

I. PENDAHULUAN

Bagian ini meliputi studi literatur, latar belakang dan tujuan penulisan. Pendahuluan dalam paragraph *justified*, Times New Roman, 12 pt, satu spasi, ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, dua kolom.

Energi listrik memegang peranan penting dalam kelangsungan operasional berbagai sektor ekonomi, termasuk industri perikanan. Di IBAP Banjar Kemuning, tambak udang merupakan salah satu sektor yang sangat bergantung pada pasokan energi listrik. Penggunaan konsumsi listrik yang berlebih mengakibatkan eksploitasi batubara yang berkelanjutan dan lama kelamaan akan menipis [1]. Biaya tagihan listrik yang cenderung tinggi juga dapat menjadi beban yang signifikan bagi para petani tambak udang, mengancam keberlanjutan operasional mereka. Oleh karena itu, mencari alternatif yang berkelanjutan dan ekonomis untuk memenuhi kebutuhan energi di tambak udang adalah langkah yang kritis. PLTS adalah jawaban terkait permasalahan yang ada, karena PLTS merupakan pembangkit yang ramah lingkungan, mudah digunakan serta menggunakan energi matahari sebagai sumber energi pengganti batubara [2].

Melihat Indonesia sendiri salah satu negara yang terletak pada garis khatulistiwa, sehingga memiliki intensitas sinar matahari yang sangat tinggi. Diperkirakan mempunyai intensitas radiasi matahari diseluruh wilayah Indonesia rata-rata 4,5-4,8 kWh/m²/hari serta lama penyinaran ideal rata-rata dapat memproduksi listrik pada panel surya adalah 4-5 jam per hari. Mengingat

Indonesia juga merupakan negara tropis, maka sangat cocok untuk mengembangkan pemasangan PLTS dengan baik [3]. Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe on-grid muncul sebagai salah satu solusi yang menarik. PLTS on-grid memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan potensi matahari yang melimpah dengan menghasilkan energi.

Penelitian ini diharapkan dapat membuat perencanaan pembangunan PLTS tipe on-grid sebagai langkah strategis untuk menekan biaya tagihan listrik dalam operasional tambak udang di IBAP Banjar Kemuning. Dalam merencanakan sistem PLTS tipe on-grid harus mengikuti ketentuan peraturan dari PERMEN ESDM yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu PERMEN ESDM No. 49 Tahun 2018 [4]. Pada peraturan tersebut membahas mengenai hal – hal yang mendorong percepatan pembangunan energi surya terutama rooftop solar di Indonesia [5]. Melalui pemanfaatan energi matahari yang berlimpah, Langkah ini diharapkan akan memberikan manfaat ganda yaitu mengurangi biaya operasional bagi petani tambak udang dan berkontribusi pada pelestarian lingkungan melalui penggunaan sumber daya energi terbarukan.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Kegiatan

Instalasi Budidaya Air Payau (IBAP) Banjar Kemuning Sidoarjo merupakan Instalasi yang didirikan pada Tahun 2014. Instalasi kami dibawah UPT Budidaya Air Payau dan Laut Bangil, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur.

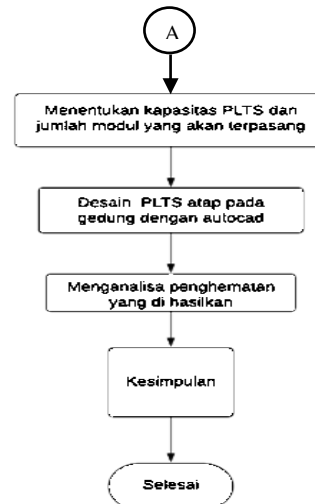
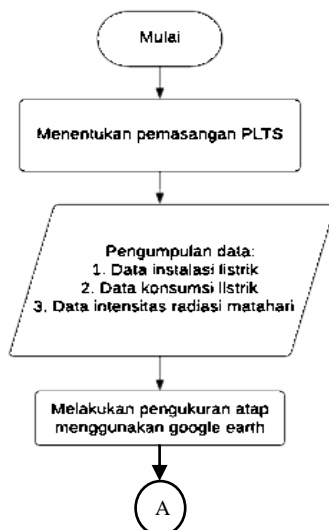
Instalasi kami berada di alamat Desa Banjar Kemuning Kecamatan Sedati, Sidoarjo. IBAP Banjar Kemuning berada pada titik koordinat $-07^{\circ}22'37''$, $112^{\circ}49'01''$. Instalasi Budidaya Air Payau (IBAP) Banjar Kemuning Sidoarjo membudidayakan produk perikanan unggulan di pasaran yaitu udang vannamei dan ikan bandeng konsumsi yang berkualitas. Gambar 1 merupakan gambar IBAP Banjar Kemuning Sidoarjo yang diambil dari Google Earth.



Gambar 1. Lokasi IBAP banjar kemuning

B. Diagram Alur

Diagram alur membantu dalam menjelaskan langkah-langkah suatu proses secara jelas dan terstruktur. Ini membuat proses kompleks menjadi lebih mudah dipahami. Diagram alur pengerjaan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alur

C. Daya Terpasang

IBAP Banjar Kemuning menggunakan supply daya 41.500 VA untuk memenuhi penggunaan listrik di lokasi tersebut. Kwh meter di IBAP Banjar Kemuning seperti tampak pada Gambar 3 merupakan pelanggan PLN dengan kategori listrik bisnis. Kategori listrik bisnis di IBAP termasuk golongan B-2 tegangan rendah (B-2/TR) dengan daya mulai dari 6.600 sampai 200 kVA. Penggunaan Listrik pada IBAP Banjar Kemuning digunakan untuk mendukung proses budidaya udang pada tambak yang ada disana. Proses pembudidayaan udang tersebut tentunya membutuhkan bantuan kincir air untuk membantu memenuhi kebutuhan oksigen pada udang yang dibudidayakan. Penggunaan kincir air sendiri membutuhkan pasokan Listrik yang cukup besar. Sehingga IBAP Banjar Kemuning menggunakan daya Listrik 41.500 VA sesuai dengan banyaknya kebutuhan listrik yang ada disana.



Gambar 3. Kwh Meter IBAP Banjar Kemuning

D. Beban Kelistrikan di IBAP Banjar Kemuning

Beban kelistrikan yang ada di IBAP Banjar Kemuning meliputi alat elektronik untuk menunjang aktivitas

perkantoran, AC, Pompa Air dan utamanya adalah penggunaan aerator untuk proses budidaya udang dilampirkan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Beban Kelistrikan IBAP Banjar Kemuning

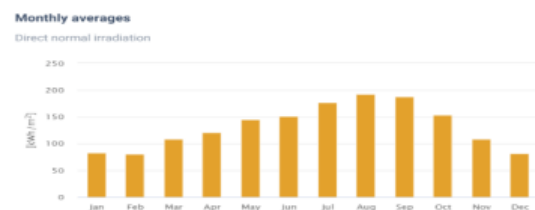
No.	Nama Barang	Waktu Menyala	Jam	Jumlah	Daya	Total Daya	Energi
1.	Lampu Tambak	17.30 – 05.30	12 Jam	13	50 watt	650 watt	7.800 Wh
2.	Lampu Kantor	17.30 – 05.30	12 Jam	10	15 watt	150 watt	1.800 Wh
3.	Aerator	00.00 – 23.59	24 Jam	4	745 watt	2.980 watt	71.520 Wh
4.	Kulkas	00.00 – 23.59	24 Jam	1	75 watt	75 watt	1.800 Wh
5.	Dispenser	09.00 – 12.00	3 Jam	1	185 watt	185 watt	555 Wh
6.	AC	09.00 – 14.00	5 Jam	7	373 watt	1.119 watt	5.595 Wh
7.	Pompa Air	06.00 – 09.00	3 Jam	1	25 watt	125 watt	375 Wh
Total						5284 watt	89.445 Wh

E. Data Suhu dan Radiasi IBAP Banjar Kemuning Setahun Terakhir

Radiasi matahari yang diterima oleh panel surya dapat bervariasi sepanjang hari dan sepanjang tahun tergantung pada lokasi geografis, cuaca. Pengukuran radiasi membantu dalam menghitung daya yang dihasilkan oleh panel surya, yang penting untuk perencanaan energi dan pemantauan kinerja. Gambar 4 merupakan data radiasi wilayah Banjar Kemuning dalam setahun terakhir.

Data suhu dan radiasi membantu dalam membuat estimasi produksi energi yang lebih akurat dari sistem PLTS. Ini sangat berguna untuk perencanaan penggunaan energi dan dapat membantu pemilik sistem dalam mengoptimalkan pengaturan dan pemeliharaan. Gambar 5

merupakan data suhu dalam rata-rata setahun terakhir.



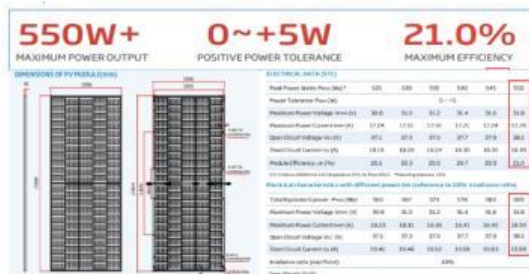
Gambar 4. Data Radiasi IBAP Banjar Kemuning

Map data			Per year
Specific photovoltaic power output	PVOUT specific	1609.5	kWh/kWp °
Direct normal irradiation	DNI	1582.4	kWh/m² °
Global horizontal irradiation	GHI	2016.5	kWh/m² °
Diffuse horizontal irradiation	DIF	850.5	kWh/m² °
Global tilted irradiation at optimum angle	GTI opta	2056.1	kWh/m² °
Optimum tilt of PV modules	OPTA	12 / 0	°
Air temperature	TEMP	28.0	°C °
Terrain elevation	ELE	1	m °

Gambar 5. Data Suhu IBAP Banjar Kemuning

F. Perhitungan Area Potensi PV

Luas total ruang yang tersedia di lokasi memainkan peran penting dalam menentukan kapasitas sistem PV yang dapat dipasang. Semakin besar area yang tersedia, semakin banyak panel surya yang dapat dipasang, dan semakin besar potensi produksi energinya. PV yang digunakan pada project kali ini menggunakan kapasitas 550 Wp. Perhitungan mengenai potensi yang dihasilkan pada area potensial akan dijelaskan pada tabel dibawah. Adapun spesifikasi panel surya yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Data Sheet PV yang Digunakan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PV Layout Area yang Digunakan

Pemerintah melalui Kementerian ESDM telah menerbitkan Peraturan Menteri No. 26/2021 tentang PLTS. Bahwasanya pemasangan PLTS hanya maksimum 85% dari daya terpasang PLN. Berdasarkan area PV yang telah dihitung menggunakan persamaan potensi PV didapatkan area 1 sampai 4 seperti Gambar 7 yang digunakan dalam projek kali ini. Untuk penjelasan mengenai potensi PV yang digunakan pada project kali ini akan dijelaskan melalui Tabel 2 dibawah ini.



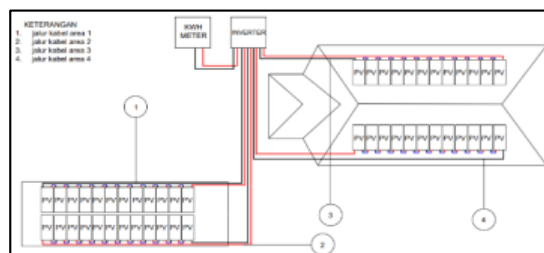
Gambar 7. Area Potensial Pemasangan PV

Tabel 2. Area Potensi PV yang Digunakan

No.	TAG	NAMA LOKASI	LUAS AREA	POTENSI PV
1.	Area 1	Parkiran Sisi Selatan	42,51 m ²	8,92 Kwp
2.	Area 2	Parkiran Sisi Utara	42,51 m ²	8,92 Kwp
3.	Area 3	Kantor Sisi Selatan	54,79 m ²	11,50 Kwp
4.	Area 4	Kantor Sisi Utara	54,79 m ²	11,50 Kwp
TOTAL				40,84 kWp

Berdasarkan perhitungan potensi PV pada area 1 sampai 4 didapatkan hasil 40,84 kWp. Dari hasil perhitungan potensi PV didapatkan area 1 sampai 4 yang akan digunakan untuk pemasangan PLTS di IBAP Banjar Kemuning. Area tersebut kemudian digambarkan untuk menunjukkan area potensial yang digunakan untuk pemasangan PLTS, Dimana pemasangan PLTS masing-

masing area dihubungkan secara seri seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Site Layout Area PV

B. *Inverter yang Digunakan*

Dengan menggunakan panel surya 550 Wp didapatkan PV yang terpasang sesuai dengan ukuran real pada IBAP Banjar Kemuning adalah sebanyak 48 panel surya 550 Wp. Dengan demikian dari gambar layout area PV dapat disimpulkan bahwa total energi yang dapat dihasilkan sebesar 26.400 Wp.

Tabel 3. Total Daya PV yang Digunakan

Jumlah PV	Daya
48	550 Wp
Total Daya	26.400 Wp

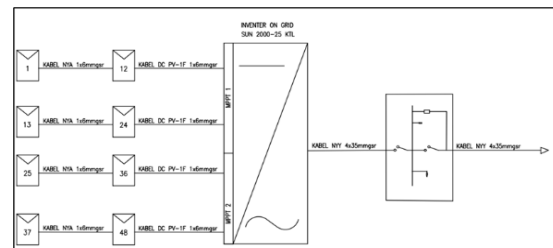
Sesuai dengan Tabel 3 total maksimum daya yang nantinya dikeluarkan sebesar 26.400 Wp, total daya tersebut tidak melebihi dengan peraturan pemerintah yang ada. Hal ini tercantum dalam peraturan Pemerintah melalui Kementerian ESDM telah menerbitkan Peraturan Menteri No. 26/2021 tentang PLTS. Bahwasanya pemasangan PLTS hanya maksimum 85% dari daya terpasang PLN, Dimana jumlah daya yang dikeluarkan panel tidak melebihi daya terpasang pada IBAP yaitu sebesar 41.500 VA. Setelah mengetahui jumlah panel yang akan dipasang, nantinya akan dapat menentukan tipe *Inverter* yang digunakan. Tipe *Inverter* yang akan digunakan pada project kali ini yaitu dengan menggunakan tipe *Inverter* CPS SCA25KTL dengan kapasitas daya sebesar 25.000 VA. Penggunaan *Inverter* dengan kapasitas daya sebesar 25.000 VA dikarenakan daya yang dikeluarkan oleh panel maksimal sebesar 26. 400 Wp. Gambar 9 merupakan data *Inverter* yang digunakan.

Berdasarkan aturan Dewan Energi Bersih untuk pemasangan terakreditasi, kapasitas panel surya hanya boleh melebihi kapasitas *Inverter* sebesar 33%. Dari pemasangan sesuai dengan ukuran asli PV yang bisa dipasang adalah sebanyak 48 PV.

Pembagian tersebut digambarkan pada Gambar 10.

Technical Specifications	
Input (DC)	
Recommended PV input power	32500W
Max DC power for single MPPT	16000W
Number for independent MPPT	2
Number for DC inputs	3 for each MPPT
Max. input voltage	1100V
Start-up input voltage	250V
Rated input voltage	600V
MPPT voltage range	230V-960V
Full load DC voltage range	480V-850V
Max. input MPPT current	28A/28A
Max. DC input short circuit current per MPPT	35A
Output (AC)	
Rated power	25000W
Max. AC power	27500VA
Max. output current	40A
Nominal grid voltage	3/N/PE, 220V/380Vac, 230V/400Vac, 240/415Vac
Grid voltage range	310Vac-480Vac (According to local standard)
Nominal frequency	50/60Hz
Grid frequency range	45Hz-55Hz/54Hz-60Hz (According to local standard)
Active power adjustable range	0-100%
THD	<3%
Power factor	1 default (adjustable +0.8)

Gambar 9. Datasheet *Inverter*



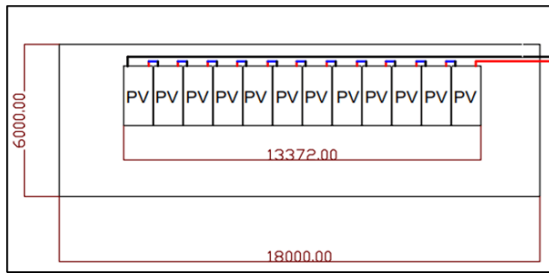
Gambar 10. Single Line Diagram Pembagian *Inverter*

Berdasarkan *single line diagram* pembagian *inverter*, maka tiap input MPPT diisi maksimum 3 *input string*. Namun pada proyek kali ini menggunakan 2 *input string* pada tiap MPPT. Tiap MPPT berisi 24 PV, dimana tiap *string* berisi 12 PV.

C. Penghematan Energi yang Dihasilkan pada Area 1

Area 1 merupakan area parkir sisi selatan, dimana pada area 1 merupakan area yang berpotensi untuk dilakukannya pemasangan panel surya. Pada area 1 nantinya akan dilakukan pemasangan panel surya sebesar 550 Wp sebanyak 12 panel surya sesuai dengan luasan atap yang tersedia serta luasan panel yang dipilih. Pemasangan panel surya pada area 1 dapat menghasilkan daya puncak sebesar 6,6 kWp. Gambaran pemasangan panel surya pada area 1 digambarkan pada Gambar 11.

Dari hasil potensi PV area 1 dihasilkan energi sebesar 9,5 KWh. Hasil dari penghematan tiap bulan dari sisi selatan area parkir IBAP Banjar Kemuning dijelaskan melalui Tabel 4.



Gambar 11. Potensi PV Area 1

Tabel 4. Penghematan Energi Area 1

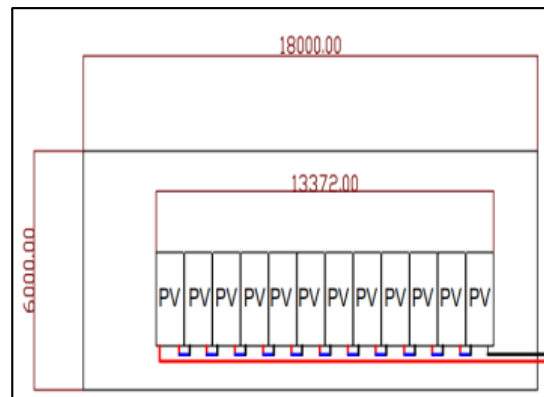
BULAN	PRODUKSI ENERGI PLTS (kWh)	PENGHEMATAN (Rupiah)
Januari	772,4 kWh	Rp. 1.014.253
Februari	704 kWh	Rp. 1.160.052
Maret	805,2 kWh	Rp. 1.067.703
April	741,1 kWh	Rp. 1.037.736
Mei	720,3 kWh	Rp. 957.633
Juni	664,7 kWh	Rp. 1.078.652
Juli	748,7 kWh	Rp. 1.263.638
Agustus	877,1 kWh	Rp. 1.399.064
September	971,1 kWh	Rp. 1.402.089
Oktober	973,2 kWh	Rp. 1.211.052
November	840,6 kWh	Rp. 1.118.848
Desember	776,6 kWh	Rp. 1.014.253
Total =	9.595 kWh	Rp. 13.724.973
Rata – Rata =	799,58 kWh	Rp. 1.143.747

Dari Tabel 4 penghematan yang dihasilkan oleh area 1 dengan menggunakan panel surya ukuran 550 Wp maka dapat dihasilkan rata-rata energi

yang dihasilkan dalam setahun sebesar 799,58 KWh dengan penghematan pertahun nilai rupiah sebesar Rp. 13.729.973.

D. Penghematan Energi yang Dihasilkan pada Area 2

Area 2 merupakan area parkir sisi utara, dimana pada area 2 merupakan area yang berpotensi untuk dilakukannya pemasangan panel surya. Pada area 2 nantinya akan dilakukan pemasangan panel surya sebesar 550 Wp sebanyak 12 panel surya sesuai dengan luasan atap yang tersedia serta luasan panel yang dipilih. Gambaran pemasangan panel surya pada area 2 digambarkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Potensi PV Area 2

Dari hasil potensi PV area 2 dihasilkan penghematan energi sebesar 10,2 hasil dari penghematan tiap bulan dari sisi utara area parkir IBAP Banjar Kemuning dijelaskan melalui Tabel 5.

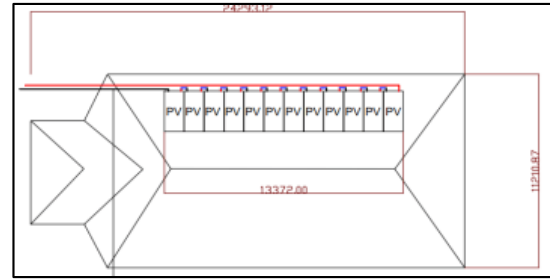
Dari Tabel 5 penghematan yang dihasilkan oleh area 1 dengan menggunakan panel surya ukuran 550 Wp maka dapat dihasilkan rata-rata energi yang dihasilkan dalam setahun sebesar 858,33 KWh dengan penghematan pertahun nilai rupiah sebesar Rp. 14.839.210.

Tabel 5. Penghematan Energi Area 2

BULAN	PRODUKSI ENERGI PLTS (kWh)	PENGHEMATAN (Rupiah)
Januari	700 kWh	Rp. 1.008.490
Februari	700 kWh	Rp. 1.008.490
Maret	800 kWh	Rp. 1.152.560
April	800 kWh	Rp. 1.152.560
Mei	900 kWh	Rp. 1.296.630
Juni	900 kWh	Rp. 1.296.630
Juli	1000 kWh	Rp. 1.440.700
Agustus	1000 kWh	Rp. 1.440.700
September	1000 kWh	Rp. 1.440.700
Oktober	1000 kWh	Rp. 1.440.700
November	800 kWh	Rp. 1.152.560
Desember	700 kWh	Rp. 1.008.490
Total =	10.300 kWh	Rp. 14.839.210
Rata – Rata =	858,33 kWh	Rp. 1.236.600

E. Penghematan Energi yang Dihasilkan pada Area 3

Area 3 merupakan bagian atap kantor sisi selatan dengan luasan area 54,79 m². Setelah pembagian string PV dengan inverter yang digunakan sebesar 25.000 maka didapatkan bahwa pemasangan PV pada atap kantor sisi selatan IBAP Banjar Kemuning dapat dipasang sebanyak 12 PV. Banyaknya PV disesuaikan dengan ukuran real yang dapat dipasang PV atau area yang bebas dari gangguan shading. Gambar potensi PV pada area sisi selatan kantor IBAP digambarkan pada Gambar 13.

**Gambar 13.** Potensi PV Area 3

Dari hasil potensi PV area 3 dihasilkan energi sebesar 9,5 KWh. Hasil dari penghematan tiap bulan dari sisi selatan area kantor IBAP Banjar Kemuning dijelaskan melalui Tabel 6.

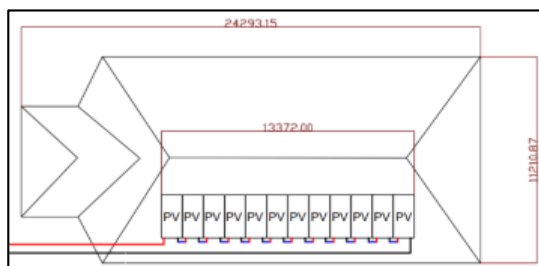
Tabel 6. Penghematan Energi Area 3

BULAN	PRODUKSI ENERGI PLTS (kWh)	PENGHEMATAN (Rupiah)
Januari	772,4 kWh	Rp. 1.014.253
Februari	704 kWh	Rp. 1.160.052
Maret	805,2 kWh	Rp. 1.067.703
April	741,1 kWh	Rp. 1.037.736
Mei	720,3 kWh	Rp. 957.633
Juni	664,7 kWh	Rp. 1.078.652
Juli	748,7 kWh	Rp. 1.263.638
Agustus	877,1 kWh	Rp. 1.399.064
September	971,1 kWh	Rp. 1.402.089
Oktober	973,2 kWh	Rp. 1.211.052
November	840,6 kWh	Rp. 1.118.848
Desember	776,6 kWh	Rp. 1.014.253
Total =	9.595 kWh	Rp. 13.724.973
Rata – Rata =	799,58 kWh	Rp. 1.143.747

Dari Tabel 6 penghematan yang dihasilkan oleh area 3 dengan menggunakan panel surya ukuran 550 Wp maka dapat dihasilkan rata-rata energi yang dihasilkan dalam setahun sebesar 799,58 KWh dengan penghematan pertahun nilai rupiah sebesar Rp. 13.729.973.

F. Penghematan Energi yang Dihasilkan pada Area 4

Area 4 merupakan bagian atap kantor sisi utara dengan luasan area 54,79 m². Setelah pembagian string PV dengan inverter yang digunakan sebesar 25.000 maka didapatkan bahwa pemasangan PV pada atap kantor sisi utara IBAP Banjar Kemuning dapat dipasang sebanyak 12 PV. Banyaknya PV disesuaikan dengan ukuran real yang dapat dipasang PV atau area yang bebas dari gangguan shading. Gambar potensi PV pada area sisi selatan kantor IBAP digambarkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Potensi PV Area 4

Dari hasil potensi PV area 4 dihasilkan penghematan energi sebesar 10,2 hasil dari penghematan tiap bulan dari sisi utara area kantor IBAP Banjar Kemuning dijelaskan melalui Tabel 7.

Dari Tabel 7 penghematan yang dihasilkan oleh area 4 dengan menggunakan panel surya ukuran 550 Wp maka dapat dihasilkan rata-rata energi yang dihasilkan dalam setahun sebesar 858,33 KWh dengan penghematan pertahun nilai rupiah sebesar Rp. 14.839.210.

Tabel 7. Penghematan Energi Area 4

BULAN	PRODUKSI ENERGI PLTS (kWh)	PENGHEMATAN (Rupiah)
Januari	700 kWh	Rp. 1.008.490
Februari	700 kWh	Rp. 1.008.490
Maret	800 kWh	Rp. 1.152.560
April	800 kWh	Rp. 1.152.560
Mei	900 kWh	Rp. 1.296.630
Juni	900 kWh	Rp. 1.296.630
Juli	1000 kWh	Rp. 1.440.700
Agustus	1000 kWh	Rp. 1.440.700
September	1000 kWh	Rp. 1.440.700
Oktober	1000 kWh	Rp. 1.440.700
November	800 kWh	Rp. 1.152.560
Desember	700 kWh	Rp. 1.008.490
Total =	10.300 kWh	Rp. 14.839.210
Rata – Rata =	858,33 kWh	Rp. 1.236.600

G. Penghematan Energi Total Area

Dari perhitungan potensi tiap area yang digunakan dalam pemasangan PLTS di IBAP Banjar Kemuning didapatkan bahwa penghematan yang dihasilkan cukup besar. Hal ini akan membantu menekan biaya tagihan Listrik yang ada di IBAP. Penghematan ini sangat baik untuk keberlangsungan proses budidaya dari area 1 sampai 4 pada parkir dan atap kantor IBAP didapatkan penghematan total yang dihasilkan dalam setahun seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Penghematan Energi Total Area

AREA	PRODUKSI ENERGI PLTS (kWh) / Tahun	PENGHEMATAN (Rupiah) / Tahun
Area 1	9.595 kWh	Rp. 13.724.973
Area 2	10.300 kWh	Rp. 14.839.210
Area 3	9.595 kWh	Rp. 13.724.973
Area 4	10.300 kWh	Rp. 14.839.210
Total	39.790 kWh	Rp. 57.128.366
Rata - Rata	9.947,5 kWh	Rp. 14.282.091

Pada Tabel 8 menjelaskan bahwasannya besarnya penghematan produksi energi PLTS pertahun mencapai sebesar 39.790 kWh dengan penghematan biaya pertahun maksimal sebesar 14.289.091. Hal ini menunjukkan bahwa pemasangan PLTS di IBAP Banjar Kemuning menghasilkan potensi energi yang cukup besar untuk mengurangi biaya tagihan Listrik tiap bulan yang dikeluarkan.

IV. SIMPULAN

Pemasangan PLTS pada Tambak Udang IBAP Banjar Kemuning menggunakan Panel Surya ukuran 550 Wp dengan jumlah 48 PV dan menggunakan Inverter SUN2000-25KTL. Energi yang dihasilkan PLTS tersebut sebesar 26.400 Wp. Hasil dari energi yang dihasilkan panel surya juga tidak melebihi aturan yang berlaku yaitu sebesar 85% dari daya terpasang IBAP Banjar Kemuning yaitu 41.500 VA. Sehingga perhitungan produksi energi PLTS di IBAP Banjar Kemuning mencapai 9.947,5 kWh, dengan penghematan rata – rata pertahun mencapai

Rp. 14.282.091. Dalam hal ini penghematan yang dilakukan PLTS dapat menekan tagihan Listrik bulanan pada IBAP Banjar Kemuning.

Pemasangan PLTS harus memperhatikan undang – undang yang berlaku di pemerintah atau sebesar 85% dari daya terpasang. Hal ini dilakukan untuk mematuhi aturan yang berlaku di Indonesia. Kemudian pemasangan harus selalu diperhatikan untuk pemasangan panel surya pada aera yang akan dipasang apakah ada shading atau ada hambatan lain yang dapat menutupi panel surya, hal ini dilakukan agar panel surya yang terpasang dapat bekerja optimal.

V. RUJUKAN

- [1] N. H. Sudarjo, M. Haddin, dan A. Suprajitno, “Analisa Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap dengan Sistem Hybrid di PT. Koloni Timur,” *Elektrika*, Vol. 14, No. 1, 2022.
- [2] M. Dwi et al., “Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Kolam Budidaya di Daerah Sentono Menggunakan Software PVsyst,” *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, Vol. 06, No. 1, 2021.
- [3] A. G. Hutajulu, M. R. T. Siregar, dan M. P. Pambudi, “Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) on Grid Di Ecopark Ancol,” *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 22, No. 1, 2020.
- [4] A. Ardiansyah, I. N. Setiawan, dan I. W. Sukerayasa, “Perancangan Plts Atap on Grid System Pada Kantor Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Penelitian Dan Pengembangan Kota Probolinggo,” *Jurnal SPEKTRUM*, Vol. 8, No. 4, 2022.
- [5] E. Radwitya dan Y. Chandra, “Perencanaan Plts on Grid Dilengkapi

- Panel ATS Di Laboratorium Teknik Elektro Politeknik Negeri Ketapang,” *EPIC Journal of Electrical Power Instrumentation and Control*, Vol. 3, No. 1, 2020.
- [6] F. Husnayain dan D. Luthfy, “Analisis Rancang Bangun PLTS On-Grid Hybrid Baterai Dengan PVsyst Pada Kantin Teknik FTUI,” *ELECTRICES: Jurnal Otomasi Kelistrikan dan Energi Terbarukan*, Vol. 2, No. 1, 2020.
- [7] I. Kumara dan I. Setiawan, “Grid Tie Inverter Untuk PLTS Atap Di Indonesia: Review Standar Dan Inverter Yang Compliance Di Pasar Domestik,” *Jurnal SPEKTRUM*, Vol. 7, No. 2, 2020.
- [8] V. P. Hadiananto, I. Ayu, S. Adnyani, A. Natsir, I. Ketut, dan P. Putra, “Analisis Ekonomis Pembangkit Listrik Tenaga Surya On-Grid 10 kWp di Universitas Al-Azhar Mataram,” *Dielektrika*, Vol. 10, No. 1, 2023.
- [9] S. Prayogo, “Pengembangan Sistem Manajemen Baterai Pada PLTS Menggunakan On-Off Grid Tie Inverter,” *Jurnal Teknik Energi*, Vol. 9, No. 1, 2019.
- [10] N. Febriana Pratiwi, A. Pudir, dan W. B. Mursanto, “Perancangan PLTS Atap On Grid Kapasitas 163,8 kWp untuk Suplai Daya Industri Tekstil,” *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, Vol. 13, No. 1, 2022.
- [11] B. Y. Dewantara, I. D. P. Karyatanti, D. Rahmatullah, dan I. Winarno, “Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Pengisi Daya Kendaraan Listrik,” Surabaya: Hang Tuah University Press, 2024.
- [12] B. Y. Dewantara, “Potensi Pemanfaatan Kotoran Sapi untuk Bahan Bakar PLT Biogas di Kecamatan Bluto Desa Kapedi,” *Cyclotron*, Vol. 07, No. 02, 2024.
- [13] B. Y. Dewantara, “Perhitungan Kebutuhan Daya Listrik untuk Penggerak Perahu Nelayan Bertenaga Surya,” *Cyclotron*, Vol. 03, No. 01, 2024.
- [14] B. Y. Dewantara, “Perancangan Perahu Nelayan Ramah Lingkungan Menggunakan Motor Listrik Bertenaga Surya,” *Cyclotron*, Vol. 2, No. 1, 2019.
- [15] M. T. Setiawan, I. Winarno, dan B. Y. Dewantara, “Implementasi Internet of Things Dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Solar Cell Berbasis Web,” *Journal of Electrical Engineering and Computer*, Vol. 03, No. 01, 2021.