

Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada Kolam Budidaya di Daerah Sentono Menggunakan Software PVsyst

Muhammad Dwi Cahyo Ramadhan, Pradipta Aji Rasyid Sidiq, Afrida Nurul Ulfa, Rizal Zulfiqri Ahmad, Jimmy Trio Putra

Universitas Gadjah Mada

dcahyo1812@mail.ugm.ac.id, pradiptaaji50@mail.ugm.ac.id,
afrida.nurul.ulfa@mail.ugm.ac.id, rizal.z.a@mail.ugm.ac.id,
jimmytrioputra@ugm.ac.id

Abstract. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya merupakan alternatif pemasok energi listrik yang ramah lingkungan dan mudah didapat. Pemasokan energi listrik dapat berlangsung sepanjang hari selama matahari bersinar, hal tersebut yang membuat PLTS menjadi pilihan untuk digunakan di daerah tertentu serta dapat mengurangi biaya pengeluaran pembayaran tarif listrik. Pemasangan PLTS pada kolam budidaya menjadi inovasi baru untuk menekan biaya tagihan listrik yang disebabkan oleh beban motor listrik yang berupa kincir air, serta dapat digunakan ketika kolam budidaya tersebut tidak terjangkau oleh listrik. Metode yang digunakan berupa studi liniatur, metode diskusi, dan metode observasi yang membantu proses perancangan PLTS pada kolam budidaya. Lokasi Observasi berada di daerah Tamanmartani tepatnya di Sentono yang merupakan kolam budidaya ikan nila. Rencana pemasangan PLTS pada kolam budidaya tersebut dilakukan tiga opsi dengan beban berbeda. Opsi satu yang menggunakan semua beban yang diperlukan dengan total energi yang dikonsumsi selama satu hari sebesar 110,54 kWh, sistem yang digunakan berupa On Grid. Opsi dua dengan beban yang kecil diantaranya satu kincir air kecil dan lima buah lampu dengan energi total perhari sebesar 11,540 kWh, sistem yang digunakan berupa Off Grid. Opsi tiga dengan beban satu kincir air besar dan 5 buah lampu dengan energi total perhari sebesar 22,540 kWh, sistem yang digunakan berupa Off Grid. Perancangan PLTS pada kolam budidaya ini membutuhkan beberapa komponen diantaranya panel surya, inverter, baterai, dan SCC yang detailnya dapat dilihat pada tabel 2. Tipe konstruksi terbaik yaitu Ground Based yang dimana panel surya diletakkan di tanah kosong karena penggunaan solar panel yang cukup banyak sehingga tidak memungkinkan jika diletakkan pada atap.

Kata kunci : PLTS, kolam budidaya, perancangan, metode, konstruksi Ground Based.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang terkenal dengan perairannya yang luas sehingga dikenal dengan negara maritim. Dengan adanya wilayah perairan yang luas maka sumber daya alam perairannya pun berlimpah seperti udang, kerang, dan salah satunya ikan. Ikan merupakan fauna yang mudah ditemui di Indonesia karena selain sebagai peliharaan ikan juga menjadi salah satu pemasok protein. Untuk menjaga kelestarian ikan dan juga menjaga keseimbangan pangan terutama kandungan protein pada ikan, maka dilakukan kegiatan budidaya.

Akuakultur adalah kegiatan pengembangan dan pemanfaatan (kegiatan budidaya) sumber daya nabati maupun hewani yang dikerjakan manusia dengan memanfaatkan modal, teknologi, dan sumber daya lainnya yang dapat membantu menghasilkan produk dan memenuhi kebutuhan. Kegiatan akuakultur yang berupa budidaya ikan di kolam maupun tambak tentunya memerlukan modal yang lumayan besar. Selain itu budidaya ikan sering mengalami kendala jika berada di pesisir pantai atau daerah pinggir yang mengalami keterbatasan pasokan listrik. Untuk mempermudah operasional dan menekan biaya budidaya maka diperlukan teknologi yang sekiranya efektif digunakan dan dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. PLTS merupakan jawaban dari permasalahan tersebut dimana Pembangkit Listrik Tenaga Surya merupakan pembangkit yang ramah lingkungan, mudah digunakan, awet, dan menggunakan energi matahari yang merupakan energi yang dapat ditemui dimana saja.

Pada zaman sekarang suplai energi listrik kebanyakan berasal dari sumber energi tak terbarukan yang akan habis kedepannya. Untuk menghemat energi tak terbarukan maka perlu menggunakan suplai energi dari sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan terutama tenaga surya yang mudah dijumpai. Tenaga surya dapat dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya yang dapat memproduksi kebutuhan listrik manusia. PLTS pada saat ini sedang diminati karena dapat digunakan untuk berbagai keperluan sehari-hari dalam memenuhi kebutuhan energi listrik. Salah satu energi terbarukan yaitu dengan pemanfaatan energi matahari yang kemudian dikonversikan menjadi energi listrik menggunakan panel surya. Energi surya adalah sumber energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan hampir tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif pengganti energi berbahan dasar fosil. Mungkin saat ini penggunaan PLTS belum maksimal karena listrik yang dihasilkan belum stabil dan listrik yang dihasilkan tergolong kecil, tetapi dengan adanya PLTS maka dapat menjadi suplai tambahan atau suplai cadangan ketika listrik padam dan dapat juga mengurangi biaya tagihan listrik tergantung pada pemilihan system PLTS. Dengan adanya PLTS maka dapat digunakan dalam skala rumahan yang dapat juga digunakan dalam suplai energi listrik pada tambak / tempat budidaya ikan dengan sasaran untuk menghidupkan lampu dan kincir air.

Pada perumusan sebuah konsep perancangan PLTS ini dibutuhkan Software PVSyst yang merupakan aplikasi perangkat lunak yang bermanfaat sebagai pengujian untuk membantu proses perancangan sistem fotovoltaik dimana terdapat fitur lengkap meteorology sesuai dengan lokasi yang dapat ditentukan. PVSyst juga memiliki beberapa fitur unggulan yang dapat digunakan sebagai simulator dan rancangan konstruksi.

2. Kajian Pustaka

2.1. Akuakulture

Akuakultur merupakan istilah yang diambil dari Bahasa Inggris yaitu *Aquaculture*. Terdapat beberapa definisi akuakultur seperti dikemukakan dalam beberapa sumber, dan berikut ini adalah definisi akuakultur menurut beberapa ahli :

Akuakultur merupakan suatu proses pembiakan organisme perairan dari mulai proses produksi, penanganan hasil sampai pemasaran [1].

Akuakultur merupakan upaya produksi biota atau organisme perairan melalui penerapan teknik domestikasi (membuat kondisi lingkungan yang mirip dengan habitat asli organisme yang dibudidayakan), penumbuhan hingga pengelolaan usaha yang berorientasi ekonomi [2].

Akuakultur merupakan proses pengaturan dan perbaikan organisme akuatik untuk kepentingan konsumsi manusia [3].

Dari pemaparan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa budidaya perikanan atau akuakultur merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan melalui proses pembiakan dengan membuat kondisi lingkungan yang mirip dengan habitatnya sehingga hasilnya dapat dikonsumsi manusia.

2.2. PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya)

PLTS merupakan suatu teknologi pembangkit listrik yang mengkonversi energi dari energy surya menjadi energy listrik. Panel surya terdiri dari sel-sel fotovoltaiik, dimana pada dasarnya merupakan suatu pencatu daya (alat yang menyediakan daya), dan dapat dirancang untuk mencatu kebutuhan listrik kecil hingga besar, baik secara mandiri, maupun dengan hybrid (campuran) [4].

2.3. Kebutuhan Energi Listrik

Berdasarkan kamus besar Bahasa Indonesia energi merupakan kemampuan untuk melakukan kerja (misal untuk energi listrik dan mekanika); daya (kekuatan) yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan, misal dapat merupakan bagian suatu bahan atau tidak terikat pada bahan (seperti sinar matahari). Sedangkan listrik menurut kamus besar Bahasa Indonesia adalah daya atau kekuatan yg ditimbulkan oleh adanya pergesekan atau melalui proses kimia, dapat digunakan untuk menghasilkan panas atau cahaya, atau untuk menjalankan mesin. Energi listrik adalah energi yang dihasilkan melalui proses kimia yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses seperti menghasilkan cahaya, panas, atau menggerakkan mesin [5].

2.4. PLTS On Grid

PLTS On Grid merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan energi matahari sebagai pemasok utama yang diubah menjadi energi listrik. PLTS On Grid ini terkoneksi dengan PLN sehingga dapat berkolaborasi untuk memasok kebutuhan energi listrik pada konsumen. Listrik pada PLN dihubungkan untuk *memback up* jika pasokan listrik dari panel surya kurang dari daya yang dibutuhkan. [6].

2.5 PLTS Off Grid

PLTS Off Grid merupakan pembangkit listrik yang hanya memanfaatkan energi matahari sebagai pemasok utama yang diubah menjadi energi listrik. PLTS Off Grid ini biasanya di aplikasikan pada wilayah yang sulit terjangkau jaringan PLN karena PLTS ini mampu berdiri sendiri tanpa adanya pasokan listrik dari PLN.. Perawatan PLTS Off Grid tergolong mudah dan mampu bertahan selama bertahun-tahun tanpa penggantian. [7].

3. Metode penelitian

Metode penelitian perancangan PLTS pada tambak/kolam budidaya menggunakan beberapa metode yaitu, studi liniatur, metode diskusi, dan metode observasi. Metode studi liniatur dilakukan dengan cara membaca referensi dari buku, jurnal, makalah, maupun internet untuk keperluan mencari dasar teori, spesifikasi, dan analisa. Metode diskusi dilakukan dengan cara melakukan diskusi dan tanya jawab dengan dosen pembimbing dan teman-teman kelompok. Serta metode observasi yaitu dengan melakukan pengamatan dan penelitian objek secara langsung.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil pembahasan penelitian perancangan PLTS pada tambak/kolam budidaya yang akan disampaikan dari deskripsi ini yaitu proses dan langkah-langkah dalam perancangan PLTS.

4.1. Data Observasi

Pada tahap observasi ini merupakan tahap untuk melakukan pengamatan dan penelitian objek secara langsung. Berdasarkan survei lokasi yang dilakukan tambak/kolam budidaya berada di wilayah Jl. Sentono, Sentono, Tamanmartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.



Gambar 1. Lokasi Tambak/Kolam Budidaya

4.2. Data Kebutuhan Daya pada Tambak

Pada tahap ini dilakukan perhitungan beban agar mengetahui kebutuhan daya yang akan digunakan untuk perancangan PLTS pada tambak/kolam budidaya. Data diperoleh dari survei langsung ke lokasi.

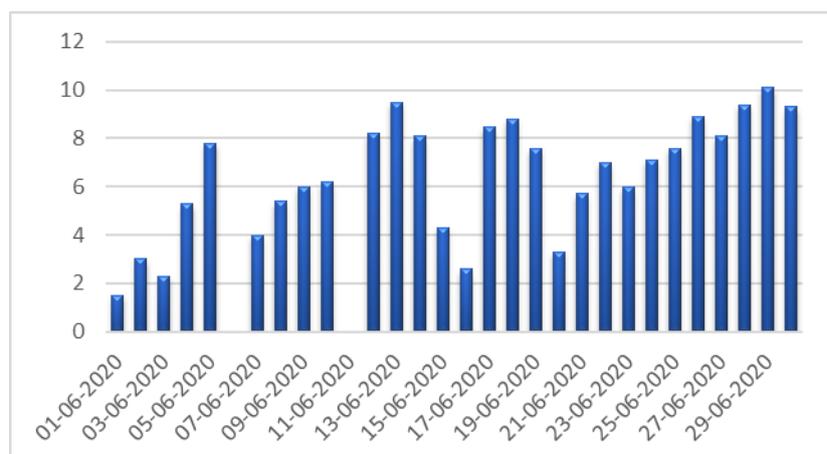
Alat	Jumlah	Spesifikasi	Penggunaan
Kincir Air besar	2	1000 watt	22 jam
Kincir Air kecil	6	500 watt	22 jam
Lampu	5	12 watt	9 jam

Tabel 1. Data Kebutuhan Daya pada Tambak/Kolam Budidaya

Dalam sehari energi yang dikonsumsi tambak/kolam budidaya tersebut sebesar 110,54 kWh untuk menghidupkan kincir air dan lampu pada tambak/kolam tersebut. Penggunaan kincir air yang sangat lama maka berdampak pada konsumsi energi listrik yang sangat besaryang megakibatkan tagihan listrik yang besar pula. Untuk mengurangi tagihan listrik maka dapat dipasang PLTS yang dimana dapat membantu meringankan tagihan listrik tersebut.

4.3. Data Laporan Iklim Harian

Pada metode ini dilakukan metode studi liniatur dilakukan dengan cara membaca referensi dari internet pada laman BMKG.

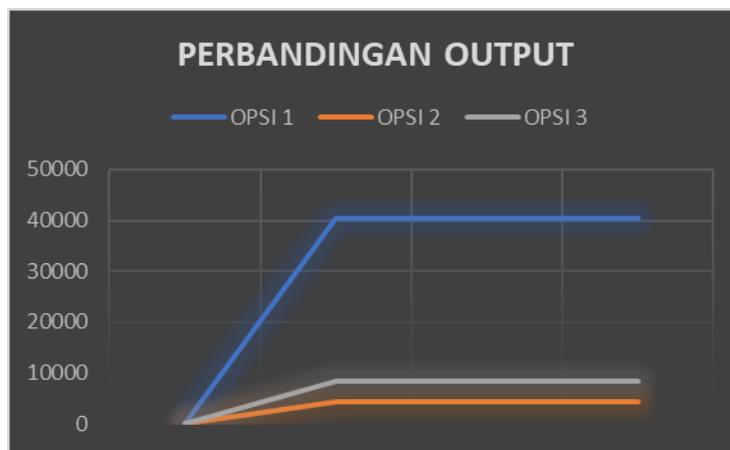


Grafik 1. Grafik Penyinaran

Setelah mendapatkan data kebutuhan energi setiap harinya, kemudian dilakukan perhitungan yang mengacu pada spesifikasi daya yang digunakan untuk setiap alat yang dipakai dengan durasi pemakaian setiap jamnya. Dari hasil nilai daya setiap harinya, didapatkan hasil kalkulasi sesuai dengan jumlah hari pertahun.

4.4. Hasil Simulasi dan Perhitungan

Dari data kebutuhan daya pada tambak/kolam budidaya pada tabel 1 dilakukan beberapa percobaan menggunakan software PVSyst dimana ada beberapa opsi yang dapat digunakan untuk perancangan PLTS pada lokasi tersebut. Opsi yang ditawarkan dapat digunakan sesuai dengan kondisi yang paling memungkinkan untuk mempermudah perancangan PLTS. Berikut merupakan opsi yang di tawarkan.



Grafik 2 Perbandingan Output pada 3 opsi

Ops	Sistem PLTS	Baterai 12v 200 Ah	Inverter	Kebutuhan Panel Surya (Polycrystalline 250 Wp)	Beban	Estimasi Biaya Perancangan
1	On Grid	-	6000 W	90 buah panel	110.540 W/day	Rp 202.500.000
2	Off Grid	5 pcs	600 W	10 buah panel.	11.540 W/day	Rp 46.417.000
3	Off Grid	10 pcs	1500 W	19 buah panel.	22.540 W/day	Rp 88.250.000

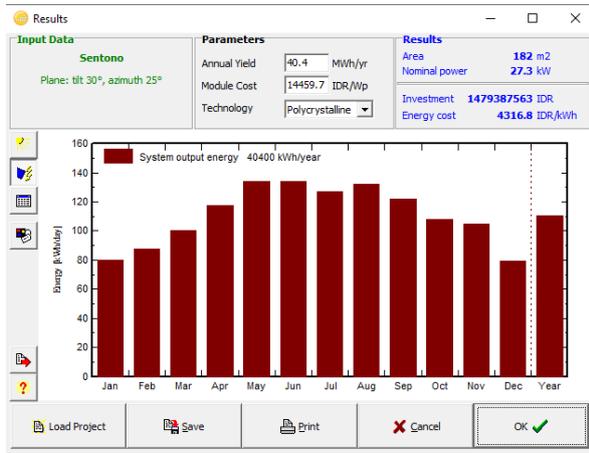
Tabel 2. Tabel Perbandingan

OPSI 1 (Sistem On Grid)

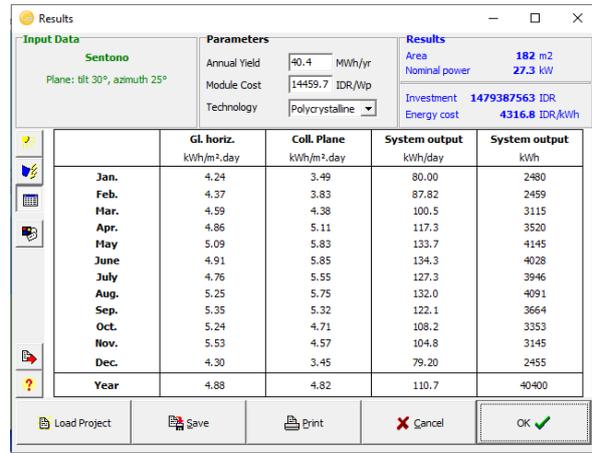
No	Beban	Perhitungan	Daya selama 1 tahun
1.	Kincir air kecil	6 x 500 watt x 22 jam x 365	24.090.000 Wh
2.	Kincir air besar	2 x 1000 watt x 22 jam x 365	16.060.000 Wh
3.	Lampu	5 x 12 watt x 9 jam x 365	197.100 Wh
Ket : Perhitungan = Jumlah x daya x lama penggunaan x 365			
Total Daya			40.347.100 Wh

Tabel 3. Perhitungan Daya 1

Dari data tersebut dapat dilakukan simulasi menggunakan Software PVSyst untuk mengetahui output dari panel surya yang akan dipasang.



Gambar 2. Grafik *System Output Energy* 1



Gambar 3. Perkiraan Output Daya Panel Surya Setiap Bulan dalam Satu Tahun 1

Berdasarkan hasil simulasi tersebut dapat terlihat bahwa terdapat 2 gambar yang menunjukkan hasil output dari data yang disimulasikan. Pada gambar 2 merupakan grafik *System Output Energy* setiap harian pada bulan tersebut dan dalam satu tahun. Data grafik *System Output Energy* tersebut dipengaruhi oleh kondisi cuaca pada setiap bulannya yang akan berpengaruh pada penyinaran yang diterima oleh panel surya. Pada saat grafik tinggi dapat diartikan bahwa pada bulan tersebut panel mengalami paparan yang bagus dan biasanya terjadi pada musim kemarau, sedangkan pada grafik yang rendah dapat diartikan bahwa panel surya mengalami paparan yang kurang sehingga outputnya menurun dan biasanya terjadi pada musim penghujan. Gambar 3 merupakan perkiraan output daya panel yang sudah dikonversikan ke bentuk tabel dalam setiap bulannya dan ditunjukkan jumlah daya dalam satu tahunnya.

Setelah melakukan simulasi maka tahap selanjutnya dilakukan perkiraan kebutuhan untuk membuat PLTS dengan rincian sebagai berikut :

1. Kebutuhan Panel Surya (Polycrystalline 250 Wp)

Kebutuhan beban harian pada tambak/kolam budidaya tersebut sebesar 110.540 W/day

Losses (120% x 110,540) = 132,648 kWh

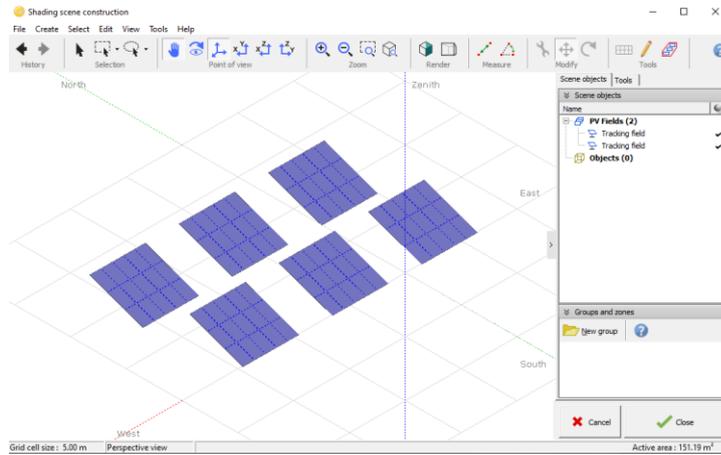
Membutuhkan sekitar 90 buah panel.

2. Inverter 6000 W

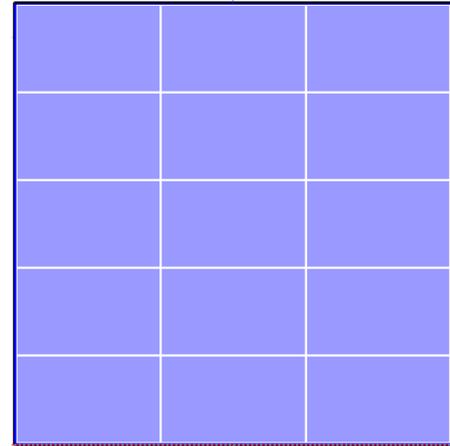
Pemilihan inverter sesuai kebutuhan setiap jamnya yaitu 5060 W/jam, jadi inverter yang digunakan harus melebihi kebutuhan tersebut.

Dari perhitungan di atas dapat dilihat bahwa penggunaan panel surya yang begitu banyak, hal tersebut tidak memungkinkan untuk dipasang pada atap rumah. Solusinya yaitu menggunakan mounting dengan tipe *Ground Based* yang akan ditata di atas tanah dengan catatan tidak terhalang dari bayangan. Melihat lokasi kolam/tambak budidaya tersebut terdapat lahan yang berada disampingnya yang mungkin dapat dimanfaatkan sebagai tempat pusat dari panel. Pemanfaatan tempat tersebut harus dilakukan dengan memotong pohon-pohon yang ada sehingga tidak akan menghalangi panel surya tersebut.

Desain konstruksi PLTS OPSI 1
Konstruksi Ground Based pada OPSI 1



Gambar 4. Desain Konstruksi Opsi 1



Gambar 5. Penyusunan Panel Pada Setiap Block Opsi 1

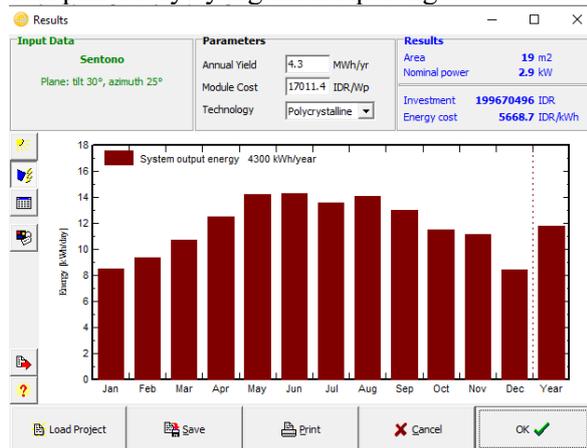
OPSI 2 (Off Grid)

No	Beban	Perhitungan	Daya selama 1 tahun
1.	Kincir air kecil	500 watt x 22 jam x 365	4.015 kWh
2.	Lampu	5 x 12 watt x 9 jam x 365	197,1 kWh
Total Daya			4.212,1 kWh

Tabel 4. Perhitungan Daya 2

Ket : Perhitungan = Jumlah x daya x lama penggunaan x 365

Dari data tersebut dapat dilakukan simulasi menggunakan Software PVsyst untuk mengetahui output dari panel surya yang akan dipasang.



Gambar 6. Grafik System Output Energy 2

	GL horiz. kWh/m ² .day	Coll. Plane kWh/m ² .day	System output kWh/day	System output kWh
Jan.	4.24	3.49	8.51	264
Feb.	4.37	3.83	9.35	262
Mar.	4.59	4.38	10.69	332
Apr.	4.86	5.11	12.49	375
May	5.09	5.83	14.23	441
June	4.91	5.85	14.29	429
July	4.76	5.55	13.55	420
Aug.	5.25	5.75	14.04	435
Sep.	5.35	5.32	13.00	390
Oct.	5.24	4.71	11.51	357
Nov.	5.53	4.57	11.16	335
Dec.	4.30	3.45	8.43	261
Year	4.88	4.82	11.78	4300

Gambar 7. Perkiraan Output Daya Panel Surya Setiap Bulan dalam Satu Tahun 2

Setelah melakukan simulasi maka tahap selanjutnya dilakukan perkiraan kebutuhan untuk membuat PLTS dengan rincian sebagai berikut :

1. Kebutuhan Panel Surya (Polycrystalline 250 Wp)

Kebutuhan beban kincir air kecil dan lampu tambak/kolam budidaya tersebut sebesar 11.540 W/day

$$\text{Losses (120\% x 11,540)} = 13,848 \text{ kWh}$$

Membutuhkan sekitar 10 buah panel.

2. Baterai 12v 200 Ah

Total daya : 12 x 200

$$11.540 : 12 \times 200 = 5 \text{ pcs}$$

3. Inverter 600 W

Pemilihan inverter sesuai kebutuhan setiap jamnya yaitu 560 W/jam, jadi inverter yang digunakan harus melebihi kebutuhan tersebut.

4. SCC

$$8,86 \times 10 = 88,6 \text{ A}$$

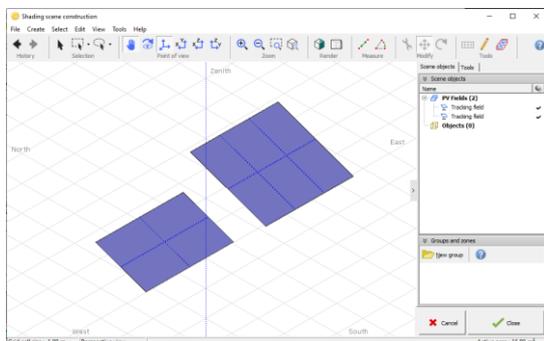
SCC yang dipasang harus melebihi 88,6 A.

Menggunakan satu buah SCC 100 A.

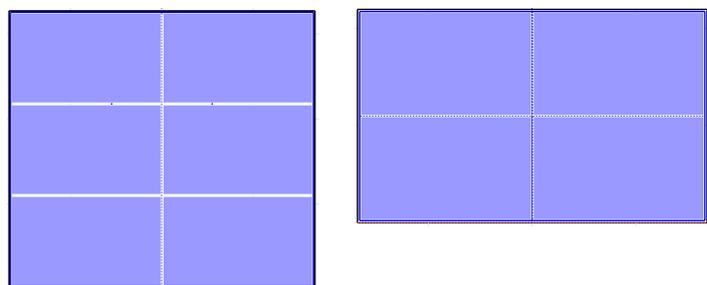
Dari perhitungan di atas dapat dilihat bahwa penggunaan panel surya sekitar 10 buah yang dapat menggunakan konstruksi *Ground Based*, karena tidak memungkinkan jika menggunakan tipe konstruksi atap yang disebabkan ukuran rumah yang tidak begitu luas dan otomatis semua panel tidak dapat disusun di atap.

Desain konstruksi PLTS OPSI 2

Konstruksi Ground Based pada OPSI 2



Gambar 8. Desain Konstruksi Opsi 2



Gambar 9. Penyusunan Panel Pada Setiap Block Opsi 2

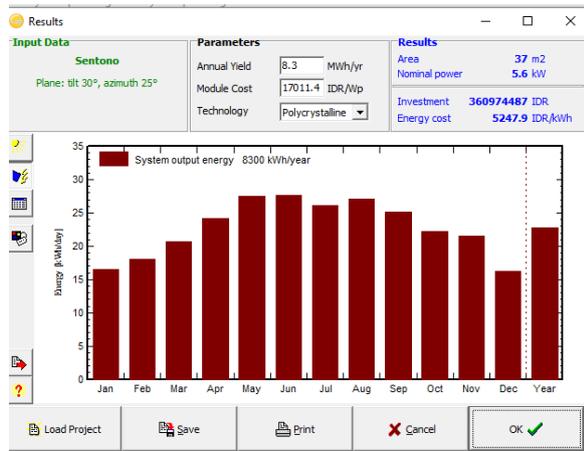
OPSI 3 (Off Grid)

No	Beban	Perhitungan	Daya selama 1 tahun
1.	Kincir air besar	1000 watt x 22 jam x 365	8.030 kWh
2.	Lampu	5 x 12 watt x 9 jam x 365	197,1 kWh
Total Daya			8.227,1 kWh

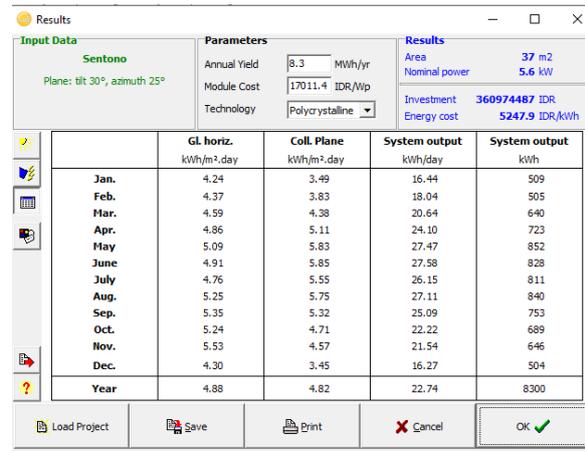
Tabel 5. Perhitungan Daya 3

Ket : Perhitungan = Jumlah x daya x lama penggunaan x 365

Dari data tersebut dapat dilakukan simulasi menggunakan Software PVsyst untuk mengetahui output dari panel surya yang akan dipasang.



Gambar 10. Grafik System Output Energy 3



Gambar 11. Perkiraan Output Daya Panel Surya Setiap Bulan dalam Satu Tahun 3

Setelah melakukan simulasi maka tahap selanjutnya dilakukan perkiraan kebutuhan untuk membuat PLTS dengan rincian sebagai berikut :

1. Kebutuhan Panel Surya (Polycrystalline 250 Wp)

Kebutuhan beban kincir air kecil dan lampu tambak/kolam budidaya tersebut sebesar 22.540 W/day

$$\text{Losses (120\% x 22,540 kW)} = 27,048 \text{ kWh}$$

Membutuhkan sekitar 19 buah panel.

2. Baterai 12v 200 Ah

Total daya : 12 x 200

$$22.540 : 12 \times 200 = 10 \text{ pcs}$$

3. Inverter 1500 W

Pemilihan inverter sesuai kebutuhan setiap jamnya yaitu 1060 W/jam, jadi inverter yang digunakan harus melebihi kebutuhan tersebut.

4. SCC

$$8,86 \times 19 = 168,34 \text{ A}$$

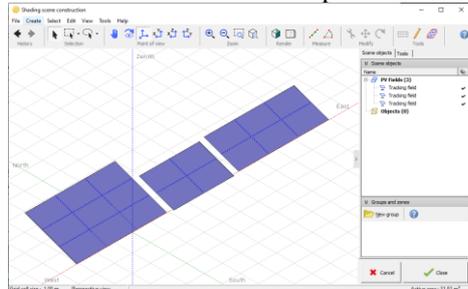
SCC yang dipasang harus melebihi 168, 34 A.

Menggunakan dua buah SCC 100 A.

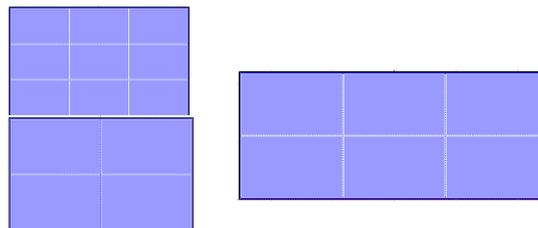
Dari perhitungan di atas dapat dilihat bahwa penggunaan panel surya sekitar 19 buah yang dapat menggunakan konstruksi *Ground Based*.

Desain konstruksi PLTS OPSI 3

Konstruksi Ground Based pada OPSI 3



Gambar 12. Desain Konstruksi Opsi 3



Gambar 13. Penyesunan Panel Pada Setiap Block Opsi 3

4.5. Detail Komponen

Panel Surya



Solana SOL-P24250W

Pmax : 250Wp

Vm : 29.9 V

Im : 8.36 A

Voc : 35.8 V

Isc : 8.86 A

Efisiensi : 15.37%

Harga : Rp 2.100.000

Sumber : <https://www.bukalapak.com/p/elektronik/elektronik-lainnya/2fdly0l-jual-solar-panel-solana-250wp-polycrystalline-kualitas-bagus?from=list-product&pos=33>

Baterai



Battery KENIKA VRLA Deep Cycle 12V -200Ah

Tegangan : 12V

Kapasitas : 200 Ah

Ukuran : p : 522 + 3 mm L : 239+ 2 mm , T : 218 + 3 mm

Harga Rp 4.300.000

Sumber : <https://www.tokopedia.com/masterpower/kenika-battery-deep-cycle-122000d-12v-200ah?whid=5703>

Inverter Opsi 1



GRID TIE / ON GRID INVERTER 6000 WATT

SOLANA

Tipe: 6000watt

Kapasitas Max.Panel Surya :7900wp

Kapasitas Pln : 100%

Perkiraan Produksi Perhari :25kwh

Harga Rp 13.500.000

Sumber ; <https://www.tokopedia.com/elang-surya-elek/grid-tie-on-grid-inverter-6000-watt-solana>

Inverter Opsi 2



HS 600W DC12V to AC110V-220V Pure Sine Wave Power Inverter Off Grid

Output Type: Single Output
Current: 1200W (within 5 millisecond)
Output Frequency: 50/60HZ 0.5
Input Voltage: DC 12V
Output Voltage: 110V/220V AC
Size: 21.5x15x8.2cm
Weight: 2230g
Rated Power: 600W

Harga Rp 3.592.000

Sumber : <https://www.tokopedia.com/hamdallahstore20/hs-600w-dc12v-to-ac110v-220v-pure-sine-wave-power-inverter-off-grid>

Inverter opsi 3



DC12V to AC120V Pure Sine Wave 1.5KW Solar Off Grid Power Inverter

Type : DC/AC Inverters
Size : 364*199*73mm
Model Number : TEP-1500W
Output Frequency : 50Hz/60Hz
Output Type : Single
Output Power : 1 - 200KW

Harga Rp 5.025.000

Sumber : <https://www.tokopedia.com/amanahmandeh/dc12v-to-ac120v-pure-sine-wave-1-5kw-solar-off-grid-power-inverter>

SCC



Charge current: 30A, 40A, 50A, 60A, 100A (optional)
Auto focus tracking
USB output: 5V 2A

Harga Rp 325.000

Sumber : <https://www.tokopedia.com/rr-elektrik/solar-charge-controller-mppt-100a-12v-24v>

4.6. Perkiraan Biaya

Komponen	Jumlah	Harga
Solana SOL-P24250W	90	Rp 189.000.000
Grid Tie/ On Grid Inverter 6000 Watt Solana	1	Rp 13.500.000
Total		Rp 202.500.000

Tabel 6. Perkiraan Biaya Perancangan Opsi 1

Komponen	Jumlah	Harga
Solana SOL-P24250W	10	Rp 21.000.000
Battery KENIKA VRLA Deep Cycle 12V -200Ah	5	Rp 21.500.000
HS 600W DC12V to AC110V-220V Pure Sine Wave Power Inverter Off Grid	1	Rp 3.592.000
Solar Charge Controller Mppt	1	Rp 325.000
Total		Rp 46.417.000

Tabel 7. Perkiraan Biaya Perancangan Opsi 2

Komponen	Jumlah	Harga
Solana SOL-P24250W	19	Rp 39.900.000
Battery KENIKA VRLA Deep Cycle 12V -200Ah	10	Rp 43.000.000
DC12V to AC120V Pure Sine Wave 1.5KW Solar Off Grid Power Inverter	1	Rp 5.025.000
Solar Charge Controller Mppt	2	Rp 325.000
Total		Rp88.250.000

Tabel 8. Perkiraan Biaya Perancangan Opsi 3

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data penelitian dan perhitungan perancangan PLTS pada kolam budidaya di daerah Sentono menggunakan software PVSyst dapat disimpulkan bahwa (1) Software PVSyst dapat digunakan untuk mengukur, mempelajari, menganalisa, dan simulasi perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya. (2) Hasil simulasi menunjukkan output panel surya pada satu tahunnya yang dipengaruhi oleh penyinaran matahari setiap bulannya dengan total output opsi satu pada satu tahun sebesar 40400 kWh, opsi dua sebesar 4300 kWh, dan opsi tiga sebesar 8300 kWh. (3) Sistem yang digunakan pada opsi satu berupa On Grid yang merupakan sistem yang terhubung dengan PLN dengan komponen penyusun diantaranya 90 buah panel 250 Wp dan Inverter 6000W, sedangkan opsi dua dan opsi tiga menggunakan sistem Off Grid yang merupakan sistem berdiri sendiri. Komponen penyusun

opsi dua diantaranya 10 buah panel surya 250 Wp, 5 buah baterai 12V 200Ah, inverter 600 W, dan SCC 100A. Komponen penyusun opsi tiga diantaranya 19 buah panel surya 250 Wp, 10 buah baterai 12V 200Ah, inverter 1500 W, dan dua buah SCC 100A. (4) Hasil konstruksi berupa Ground Based dikarenakan penggunaan panel surya yang begitu banyak sehingga disarankan diletakkan pada tanah kosong terbuka. (5) Perkiraan biaya perancangan opsi satu sebesar Rp 202.500.000, opsi 2 sebesar Rp 46.417.000, opsi 3 sebesar Rp 88.250.000.

Daftar Pustaka

- [1] Bardach, J.E., Ryther, J.H., and W.L.Mc. Larney. (1972). *Aquaculture*. Birmingham, Alabama: Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University
- [2] Wheaton, F.W. (1977). *Aquacultural Engineering*. New York: John Willey & Sons.
- [3] Webster's New World Dictionary. (1990). College ed. New York: The World Publ. Co.
- [4] Sukmawidjaja, M., & Ilham Akbar. 2013. Simulasi Optimasi Sistem PLTH Menggunakan Software Homer untuk Menghemat Pemakaian BBM di Pulau Penyengat Tanjung Pinang Kepulauan Riau. *JETri (Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Trisakti)*, 17 – 42.
- [5] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2016. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- [6] Kastawan, I Made Wiwit & Rizki Ahmad Ghifari. 2019. Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Dengan Grid Tie Inverter (GTI) Sebagai Penyuplai Daya Beban Pemanas 1 kW. *Jurnal Uhamka*.
- [7] Naim, Muhammad. 2020. PLTS Hybrid ini biasanya di aplikasikan pada wilayah yang sulit terjangkau jaringan PLN. *Vertex Elektro*.
- [8] Surahman, Edy & Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT. 2019. Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Photovoltaic dan Turbin Angin Sumbu Vertikal Menggunakan Generator Magnet Permanen Fluks aksial Tiga Fasa Putaran Rendah. *Jurnal Skripsi Elektro S1 ITN Malang*.
- [9] Sukmajati, Sigit & Mohammad Hafidz. 2015. Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 Mw On Grid Di Yogyakarta. *Jurusan Energi Kelistrikan*.