

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan

a. Menghitung volume air

Pada percobaan alat sistem sirkulasi air kolam ini menggunakan ukuran kolam dengan panjang=290 cm, lebar=180cm, dan tinggi=50cm maka dapat di hitung volume air menggunakan rumus :

$$V = P \times L \times Tp$$

Keterangan :

V = Volume

P = Panjang

L = Lebar

Tp = Tinggi Permukaan Air

$$\begin{aligned}\text{Maka : } V &= P \times L \times Tp \\ &= 580 \times 490 \times 40 \\ &= 11.368000 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$1\ell = 1.000\text{cm}^3$$

$$\begin{aligned}\text{Maka, } v &= \frac{11.368000\text{cm}^3}{1000 \ell} \\ V &= 11.368 \ell\end{aligned}$$

b. Menghitung Penggunaan Pompa dan Sensor Ph Air

Setelah mendapatkan hasil volume air kolam sebesar 11.368ℓ, maka waktu untuk menghabiskan air tersebut dengan pompa Drain It 200 dengan debit aliran air sebesar 110 ℓ/Menit maka dapat di hitung sebagai berikut :

$$\frac{11.368 \ell}{110 \ell/\text{menit}} = 103 \text{ Menit } (1,7 \text{ Jam})$$

Kemudian dalam 1 hari kemungkinan menyala pompa 3x sehari tergantung dari kualitas air kolamnya bagaimana sehingga :

$$1,7 \text{ jam} \times 3 = 5,1 \text{ jam} \text{ (asumsi menyala per hari)}$$

Daya pompa yang di gunakan pompa sebesar 286 watt, untuk menyalakan pompa selama 5,1 jam akan membutuhkan daya total sebesar :

$$286 \text{ W/jam} \times 5,1 \text{ jam (menyala)} = 1458 \text{ W}$$

Untuk daya yang di perlukan mengoperasikan Sensor Ph Air sebesar 0,54 W selama 24 jam maka :

$$0,54 \text{ W/jam} \times 24 \text{ jam (menyala)} = 12,96 \text{ W}$$

Maka jumlah total penggunaan daya beban dari pompa air dan sensor ph air selama 1 hari sekitar :

$$1458 \text{ W} + 12,96 \text{ W} = 1470 \text{ W/hari}$$

- c. Menentukan jumlah solar panel yang dibutuhkan

$$\text{Jumlah solar panel} = \frac{\text{Total pemakaian harian}}{\text{efektif pengisian}}$$

$$\text{Jumlah solar panel} = \frac{1470 \text{ W}}{9 \text{ jam}}$$

$$\text{Jumlah solar panel} = 163,3 \text{ Wpeak (wp)}$$

Misalkan kita memilih solar panel dengan nilai 160Wp, maka dibutuhkan 163,3 Wpeak : 160wp = 1 pcs solar cell + 15% (rugi-rugi solar cell)=1,1 pcs = 1 pcs solar cell (Pembulatan).

- d. Menentukan jumlah baterai yang diperlukan

Misalkan kita memilih baterai dengan nilai 12v 75Ah, maka jumlah baterai adalah :

$$\text{Jumlah Baterai} = 1470 \text{ W/Hari} : (12\text{v} \times 75\text{Ah})$$

$$\text{Jumlah Baterai} = 1470 \text{ W/Hari} : 900 \text{ W}$$

$$\text{Jumlah Baterai} = 1,6 \text{ (1 pcs pembulatan)}$$

- e. Menentukan Solar Charger Controller

Pada rangkaian ini kita memakai sistem 12 v maka SCC yang digunakan sebesar :

$$I_{SCC} = \frac{\text{Jumlah panel surya}}{12 \text{ v}}$$

$$I_{SCC} = \frac{160 \text{ Wp}}{12 \text{ v}}$$

$$I_{SCC} = 13,3 \text{ A (Pembulatan 20 A)}$$

f. Menentukan Inverter

Untuk beban pemakaian daya listrik pompa air yang dibutuhkan sebesar 286 W, maka inverter yang digunakan untuk menyuplai listrik tegangan beban menggunakan inverter 1000 W (Pembulatan). Karena inverter yang digunakan bukan tipe Pure Sine Wave maka perlu penggunaan inverter 1/3 dari kapasitas kemampuan daya maksimal inverter tersebut.

4.2 Hasil Perancangan

Berikut adalah hasil pembuatan Rancang Bangun Pompa Sirkulasi Air Kolam Ikan Dengan Solar Cell Dilengkapi Sensor Ph Air dan Filtrasi Air yang sudah di rangkai menjadi suatu alat pada gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 4.1 Rangkaian sistem sirkulasi air kolam

Pada gambar 4.1 tersebut adalah dimana hasil perancangan alat sirkulasi air kolam ikan yang sudah di buat sesuai pada desain pada gambar 3.3. Untuk pompa air di masukkan ke dalam dasar air kolam dan sensor ph air juga di

masukkan dalam permukaan air kolam dengan di pasangkan pelampung agar bisa berdiri secara vertikal.



Gambar 4.2 Panel Surya 160Wp

Pada Gambar 4.2 merupakan bagian solar panel surya yang berkapasitas 160wp sebagai sumber energi utama untuk semua rangkaian sistem sirkulasi air kolam ini.



Gambar 4.3 Komponen rangkaian sistem sirkulasi air kolam

Gambar 4.3 merupakan semua komponen keseluruhan dari sistem sirkulasi air kolam ikan yang dimana pada bagian kiri atas adalah perangkat pemantauan panel surya dan bagian kanan atas merupakan komponen rangkaian pemantauan sensor ph air dan pada bagian bawah merupakan baterai penyimpanan produksi panel surya.

4.3 Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil Rancang Bangun Pompa Sirkulasi Air Kolam Ikan Dengan Solar Cell Dilengkapi Sensor Ph Air dan Filtrasi Air di atas simulasi percobaan alat selama 3 hari pada musim kemarau, produksi efektif panel surya selama 9 jam di mulai pada pukul 07.00-16.00WIB.

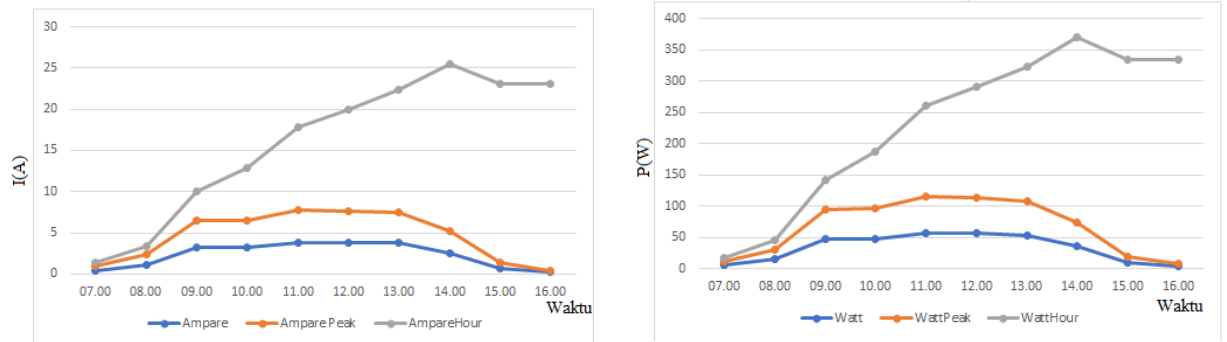
4.3.1 Hasil watt meter panel surya

Hasil pengukuran dari watt meter pada percobaan hari ke-1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Input Produksi Panel Surya Percobaan hari ke-1

Jam	I(A)	V(v)	P(W)	Daya Puncak (Wp)	Arus Puncak (Ap)	WattHour (Wh)	AmpareHour (Ah)
07.00	0,46	13,22	6,2	6,1	0,49	5,4	0,415
08.00	1,16	13,49	15,7	15,7	1,18	14,2	1,069
09.00	3,24	14,47	47,0	47,0	3,26	48,5	3,501
10.00	3,23	14,84	47,0	48,0	3,23	91,5	6,430
11.00	3,85	14,90	57,4	57,4	3,86	145,4	10,058
12.00	3,83	14,74	56,5	56,5	3,86	178,9	12,310
13.00	3,67	14,63	53,7	53,7	3,69	216,5	14,756
14.00	2,60	14,15	36,8	36,7	2,59	297,2	20,348
15.00	0,72	13,37	9,7	10,0	0,75	314,7	21,596
16.00	0,28	13,01	3,6	3,6	0,20	327,5	22,550

Pada keterangan tabel 4.1 kita dapatkan data percobaan perolehan energi matahari pada percobaan hari ke-1, maka bisa kita buat grafik sebagai berikut :



Gambar 4.4 Grafik Produksi panel surya hari ke-1 daya masing-masing pada grafik sebelah kiri untuk Arus dan kanan untuk Daya

Produksi energi arus (A) puncak tertinggi untuk pengisian baterai yang di peroleh pada percobaan hari ke-1 di peroleh pada pukul 12.00 WIB sebesar 3,83A, $V=14,74$ dan 56,5 W sesuai dengan gambar 4.4.

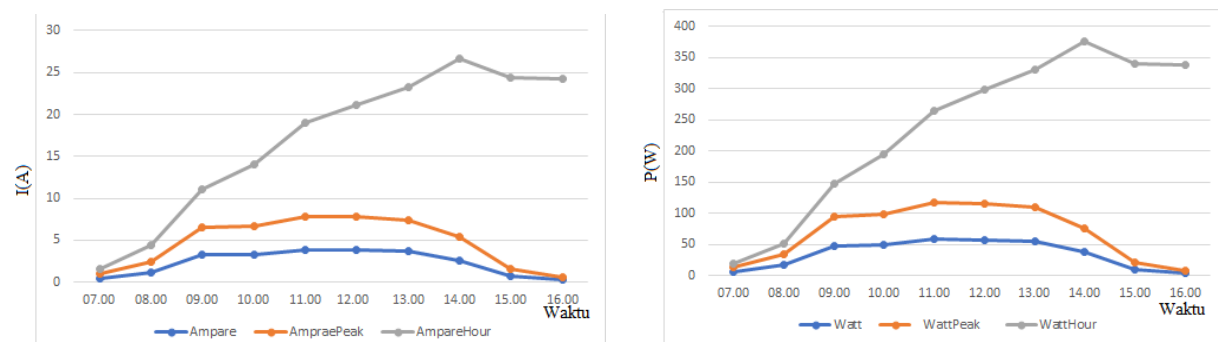
Hasil pengukuran dari watt meter pada percobaan hari ke-2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data Input Produksi Panel Surya Percobaan hari ke-2

Jam	I(A)	V(v)	P(W)	Daya Puncak (Wp)	Arus Puncak (Ap)	WattHour (Wh)	AmpereHour (Ah)
07.00	0,50	13,25	6,6	6,1	0,52	6,6	0,515
08.00	1,20	13,51	16,2	15,7	1,22	18,5	2,069
09.00	3,28	14,50	47,5	47,0	3,30	53,5	4,511
10.00	3,30	14,87	49,0	48,0	3,32	97,8	7,441
11.00	3,91	14,93	58,3	57,4	3,93	148,4	11,158
12.00	3,85	14,77	56,9	56,5	3,99	184,3	13,310
13.00	3,71	14,66	54,4	53,7	3,75	220,5	15,766
14.00	2,65	14,17	37,5	36,7	2,70	300,2	21,342

15.00	0,78	13,40	10,5	10,0	0,80	318,7	22,796
16.00	0,30	13,01	3,9	3,8	0,25	330,5	23,650

Pada keterangan tabel 4.2 kita dapatkan data percobaan perolehan energi matahari pada percobaan hari ke-1, maka bisa kita buat grafik sebagai berikut :



Gambar 4.5 Produksi panel surya hari ke-2 daya masing-masing pada grafik sebelah kiri untuk Arus dan kanan untuk Daya

Produksi energi arus (A) puncak tertinggi untuk pengisian baterai yang di peroleh pada percobaan hari ke-2 di peroleh pada pukul 11.00 WIB sebesar 3,91A, $V=14,93$ dan 58,3 W sesuai dengan gambar 4.5.

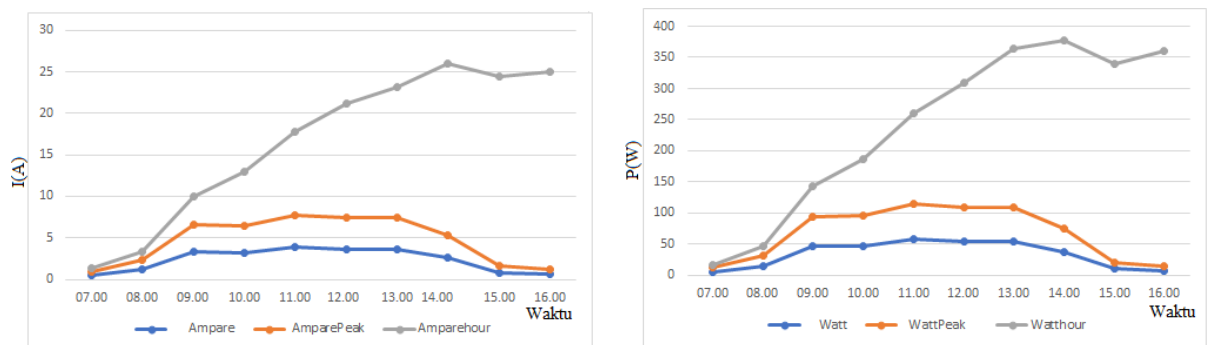
Hasil pengukuran dari watt meter pada percobaan hari ke-3 sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Input Produksi Panel Surya Percobaan hari ke-3

Jam	I(A)	V(v)	P(W)	Daya Puncak (Wp)	Arus Puncak (Ap)	WattHour (Wh)	AmpereHour (Ah)
07.00	0,46	13,22	6,1	6,1	0,49	5,4	0,415
08.00	1,15	13,54	15,7	15,7	1,18	15,7	1,074
09.00	3,28	14,47	47,4	47,3	3,26	48,7	3,501
10.00	3,23	14,84	47,9	47,9	3,23	91,5	6,438
11.00	3,86	14,90	57,5	57,6	3,86	145,4	10,058

12.00	3,69	14,70	54,3	54,5	3,72	200,3	13,776
13.00	3,68	14,66	54,1	54,3	3,72	255,0	15,766
14.00	2,67	14,20	37,9	38	2,68	301,8	20,666
15.00	0,78	13,40	10,5	10,0	0,80	318,7	22,796
16.00	0,59	13,06	7,7	7,7	0,60	345,1	23,849

Pada keterangan tabel 4.3 kita dapatkan data percobaan perolehan energi matahari pada percobaan hari ke-3, maka bisa kita buat grafik sebagai berikut :



Gambar 4.6 Produksi panel surya hari ke-3 daya masing-masing pada grafik sebelah kiri untuk Arus dan kanan untuk Daya

Produksi energi arus (A) puncak tertinggi untuk pengisian baterai yang di peroleh pada percobaan hari ke-2 di peroleh pada pukul 11.00 WIB sebesar 3,86A, V=14,90 dan 57,5 W sesuai dengan gambar 4.6.

Keterangan :

1. 'A' pada wattmeter adalah istilah untuk menggambarkan arus listrik yang mengalir melalui sirkuit DC dari panel surya. Ini mengukur seberapa besar aliran arus yang dihasilkan atau digunakan oleh panel surya, dengan satuan dasar ampere (A).
2. 'V' adalah tegangan listrik yang dihasilkan oleh panel surya dalam sirkuit DC. Ini mencerminkan tingkat tegangan yang dihasilkan oleh panel surya, dengan satuan dasar volt (V).

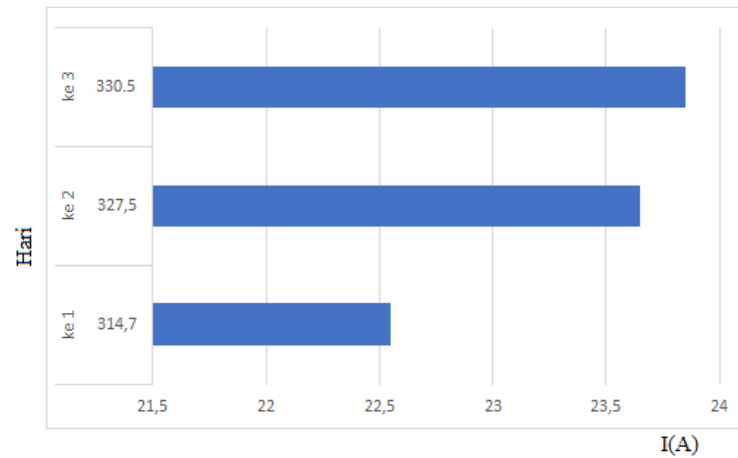
3. 'W' adalah daya listrik yang dihasilkan atau digunakan oleh panel surya dalam sirkuit DC. Ini memberikan informasi tentang jumlah daya yang diproduksi atau dikonsumsi oleh panel surya, dengan satuan dasar watt (W).
4. 'Wp' pada wattmeter DC juga merujuk pada daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya dalam sirkuit DC. Ini bisa mengacu pada daya puncak atau kapasitas daya maksimum yang dapat dikeluarkan oleh panel surya dalam kondisi optimal, dengan satuan watt (W).
5. 'Ap' pada wattmeter DC dalam konteks panel surya mengindikasikan kapasitas baterai atau jumlah listrik yang disimpan atau digunakan oleh baterai dalam ampere-jam (Ah).
6. 'Ah' adalah satuan kapasitas baterai dalam ampere-jam, yang relevan dalam sistem panel surya yang terhubung ke baterai untuk penyimpanan energi.
7. 'Wh' adalah jumlah energi yang dihasilkan atau dikonsumsi dalam satu jam oleh panel surya dalam sirkuit atau perangkat listrik yang sedang diukur. Satuannya adalah watt-jam (Wh).

Berikut adalah hasil perbandingan perolehan data energi matahari Wh (WattHour) Solar Cell pada percobaan hari 1-3 yang pengambilan data dari tabel 4.1 sampai 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.4 Perbandingan Perolehan panel surya dalam 3 hari percobaan

Hari	WattHour(Wh)	AmpareHour(Ah)
1	314,7	22,550
2	327,5	23,650
3	330,5	23,849

Berikut adalah hasil grafik dari tabel 4.4 perbandingan perolehan panel surya dalm 3 hari percobaan :



Gambar 4.7 Grafik WH dan Ah perolehan panel surya 3 hari

Sesuai hasil grafik 4.7 perolehan tertinggi di dapatkan pada hari ke 3 dimana mendapatkan energi sebesar 330,5Wh dan 23,849Ah. Dengan nilai rata-rata sebesar : $\frac{330,5+327,5+314,7}{3} = 324,23Wh$.

4.3.2 Hasil Solar Charger Controler

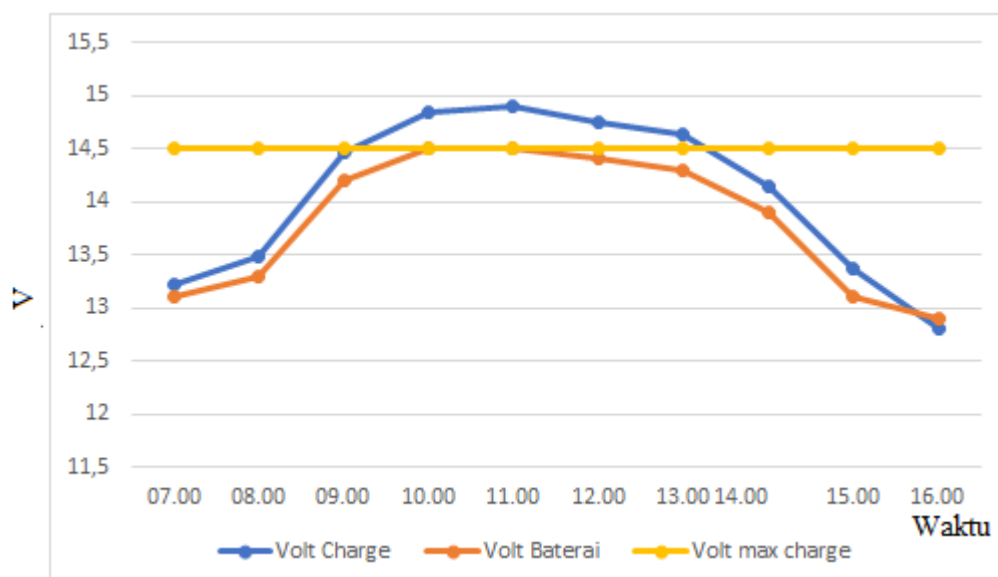
Berikut ini merupakan hasil pengukuran pada solar charger controler hari ke -1 :

Tabel 4.5 Data Input Solar Charger Controler percobaan hari ke-1

Jam	$V_{charging}(v)$	$V_{charging}(v)$	$V_{max\ charger}(v)$	Keterangan
07.00	13,22	13,1	14,5	Pengisian baterai
08.00	13,49	13,3	14,5	Pengisian baterai
09.00	14,47	14,2	14,5	Pengisian baterai
10.00	14,84	14,5	14,5	Pengisian baterai
11.00	14,90	14,5	14,5	Pengisian baterai
12.00	14,74	14,4	14,5	Pengisian baterai
13.00	14,64	14,3	14,5	Pengisian baterai
14.00	14,15	13,9	14,5	Pengisian baterai

15.00	13,37	13,1	14,5	Pengisian baterai
16.00	12,8	12,9	14,5	Pengisian baterai

Pada keterangan tabel 4.5 volt charger kita dapatkan dari watt meter pada tabel 4.1 data percobaan perolehan energi matahari yang mengisi baterai pada percobaan hari ke-1, maka bisa kita buat grafik sebagai berikut :



Gambar 4.8 Grafik SCC pengisian baterai hari ke-1

Berdasarkan grafik gambar 4.8 pengisian optimal tertinggi pada saat pukul 10.00-11.00 sebesar 14,5V yang dimana itu merupakan maksimal peengaturan pengisian baterai yang dibatasi agar baterai tetap awet.

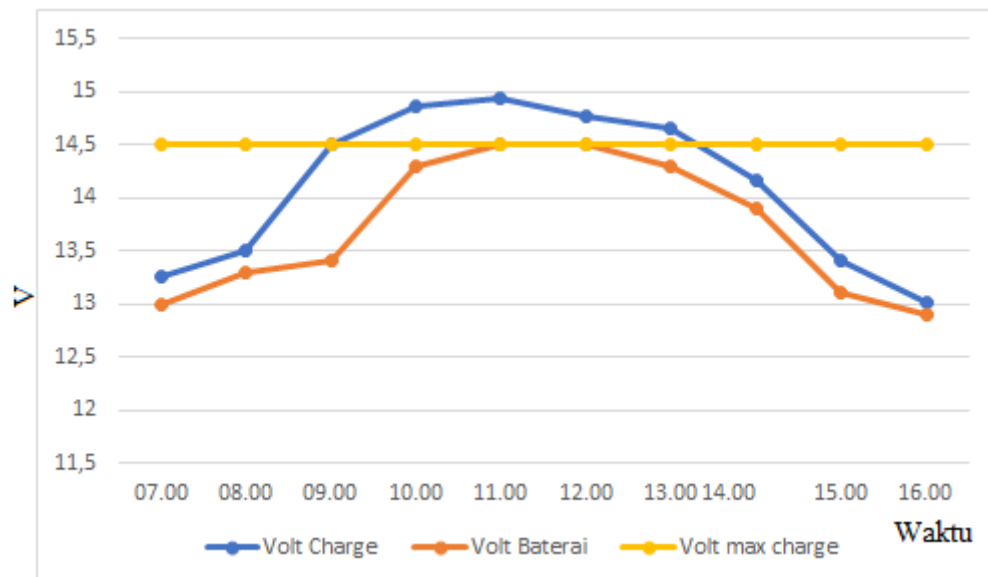
Berikut ini merupakan hasil pengukuran pada solar charger controler hari ke -2 :

Tabel 4.6 Data Input Solar Charger Controler percobaan hari ke-2

Jam	$V_{charging}(v)$	$V_{charging}(v)$	$V_{max\ charger}(v)$	Keterangan
07.00	13,25	13	14,5	Pengisian baterai
08.00	13,51	13,3	14,5	Pengisian baterai
09.00	14,50	14,4	14,5	Pengisian baterai
10.00	14,87	14,3	14,5	Pengisian baterai

11.00	14,93	14,5	14,5	Pengisian baterai
12.00	14,77	14,5	14,5	Pengisian baterai
13.00	14,66	14,3	14,5	Pengisian baterai
14.00	14,17	13,9	14,5	Pengisian baterai
15.00	13,40	13,1	14,5	Pengisian baterai
16.00	13,01	12,9	14,5	Pengisian baterai

Pada keterangan tabel 4.6 volt charger kita dapatkan dari watt meter pada tabel 4.2 data percobaan perolehan energi matahari yang mengisi baterai pada percobaan hari ke-2, maka bisa kita buat grafik sebagai berikut :



Gambar 4.9 Grafik SCC pengisian baterai jari ke-2

Berdasarkan grafik gambar 4.9 pengisian optimal tertinggi pada saat pukul 11.00-12.00 sebesar 14,5V yang dimana itu merupakan maksimal pengaturan pengisian baterai yang dibatasi agar baterai tetap awet.

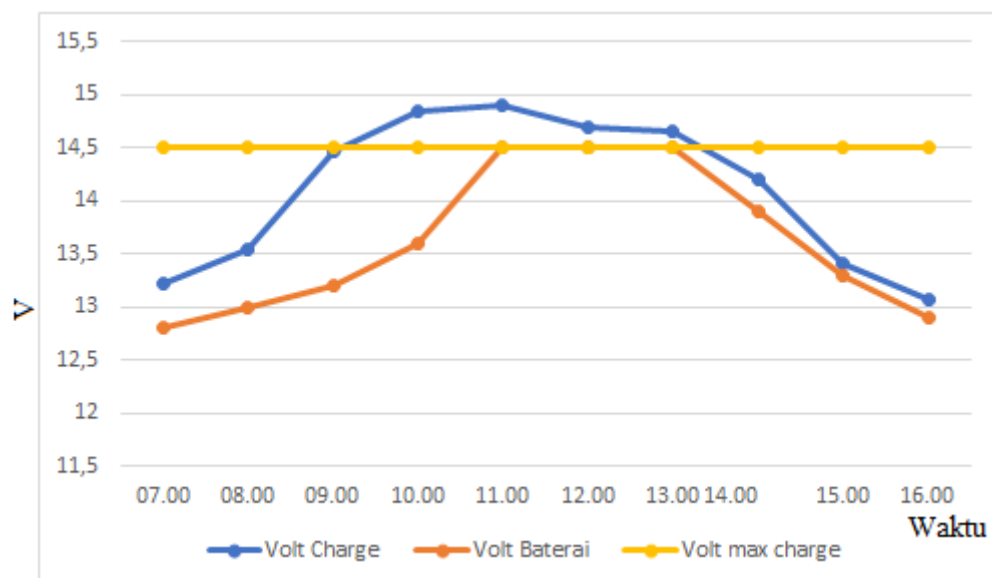
Berikut ini merupakan hasil pengukuran pada solar charger controler hari ke -3 :

Tabel 4.7 Data Input Solar Charger Controler percobaan hari ke-3

Jam	$V_{charging}(v)$	$V_{charging}(v)$	$V_{max\ charger}(v)$	Keterangan
-----	-------------------	-------------------	-----------------------	------------

07.00	13,22	12,8	14,5	Pengisian baterai
08.00	13,54	13	14,5	Pengisian baterai
09.00	14,47	13,2	14,5	Pengisian baterai
10.00	14,84	13,6	14,5	Pengisian baterai
11.00	14,90	14,5	14,5	Pengisian baterai
12.00	14,70	14,5	14,5	Pengisian baterai
13.00	14,66	14,5	14,5	Pengisian baterai
14.00	14,20	13,9	14,5	Pengisian baterai
15.00	13,40	13,3	14,5	Pengisian baterai
16.00	13,06	12,9	14,5	Pengisian baterai

Pada keterangan tabel 4.7 volt charger kita dapatkan dari watt meter pada tabel 4.3 data percobaan perolehan energi matahari yang mengisi baterai pada percobaan hari ke-2, maka bisa kita buat grafik



sebagai berikut :

Gambar 4.10 Grafik SCC pengisian baterai jari ke-3

Berdasarkan grafik gambar 4.10 pengisian optimal tertinggi pada saat pukul 11.00-13.00 sebesar 14,5V yang dimana itu merupakan

maksimal pengaturan pengisian baterai yang dibatasi agar baterai tetap awet.

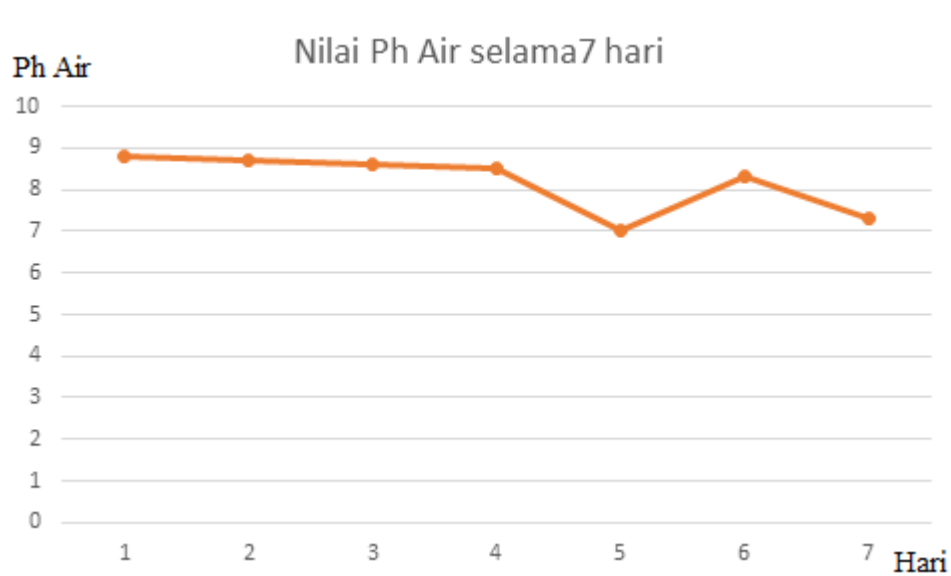
4.3.3 Hasil Sensor Ph air

Hasil pengukuran dari sensor ph air dilakukan selama 7 hari pada sore hari pukul 16.00-17.00 karena apabila di ambil data setiap waktu nilai sensor Ph air selalu naik turun akibat dari pengaruh pergerakan ikan dan juga pola makan ikan setiap harinya yang menghasilkan kotoran secara terus menerus , hasil pengukurannya sebagai berikut :

Tabel 4.8 Data perubahan Ph Air Kolam

Hari	Nilai Ph Air	Keterangan
1	8,8	Air hijau tua kehitaman sangat pekat
2	8,7	Air hijau tua masih hitam keruh
3	8,6	Air hijau tua sangat keruh
4	8,5	Air hijau muda masih pekat
5	7,0	Air hijau muda mulai bersih
6	8,3	Air hijau muda semakin bersih
7	7,3	Air hijau muda semakin bersih

Dari data hasil pengukuran ph pada tabel 4.8 maka hasil grafik perubahan yang di lakukan selama 7 hari pada saat sore hari sebagai berikut :



Gambar 4.10 Grafik perubahan air kolam

Pada grafik gambar 4.10 menunjukkan perubahan air kolam yang semakin mendekati netral dimana semula ph air 8,8 menjadi ph 7,3 sehingga ikan bisa bertahan hidup dengan sehat.

Penggunaan arus(A) pada rangkaian komponen sensor ph air sebagai berikut :

Tabel 4.9 Data Input Voltase dan Ampere alat Ph Air

Hari	$I_{DC}(v)$	$I_{DC}(v)$	Relay
1.	0,07	9	Aktif
2.	0	9	Mati/Stanby

Tabel 4.9 menjelaskan dimana pada saat sensor ph air bekerja dan stanb. Pada saat drop <6,5 dan >8 maka relay akan menyalakan pompa air yang menggunakan arus sebesar 0,07 dan apabila reay tidak aktif maka pompa tidak akan hidup dan tidak menggunakan arus(A).

Untuk pengaturan sensor ph air sendiri sebagai berikut :

Tabel 4.10 Data Output Pengujian Alat Ph Air

No.	Ph Air	Relay	Buzzer	Pompa Air
1.	1-0,6,4	Nyala	Nyala	Nyala
2.	6,5-8	Mati	Mati	Mati
3.	8,1-14	Nyala	Nyala	Nyala

Pada tabel 4.10 menjelaskan bagaimana pengaturan sensor ph air bekerja dalam pengaturan tersebut. Dimana apabila pompa air nyala disitu buzzer sebagai suara indikator untuk tanda kalau pompa air sedang aktif.

4.3.4 Penggunaan Pompa air celup

Pompa air celup drain it memiliki beban arus (A) pada rangkaian sistem sirkulasi air kolam sebagai berikut :

Tabel 4.11 Data Input Voltase dan Ampare Ac listrik Pompa Air

Hari	$V_{AC}(v)$	$I_{AC}(A)$	Pompa Air
1.	216	0	Mati
2.	220	1,3	Nyala

Pada tabel 4.11 menjelaskan kebutuhan arus(A) agar bisa berfungsi sebagai alat sirkulasi air kolam yang menaikkan air kotor dari dalam kolam menuju alat filtrasi air.

Agar baterai tidak over penggunaan beban untuk semua rangkaian saat terjadi kondisi air kolam ikan ada perubahan yang signifikan pada saat malam hari maka pengaturan LVD agar baterai terjaga keawetan jangka panjang sebagai berikut :

Tabel 4.12 Data Setting Low Voltage Disconnect (LVD)

Hari	$V_{DC}(v)$	Keterangan
1.	11,5	Mati/Terputus
2.	12	Nyala/Tersambung

Pada tabel 4.12 saat baterai terjadi penurunan voltase hingga 11,5V maka LVD akan memutus saklar on off inverter secara otomatis dan apabila baterai terjadi pengisian kembali hingga 12v maka LVD akan menyambungkan saklar inverter.

4.4 Filtrasi air

Pada proses filtrasi air dilakukan pada pemantauan selama 7 hari yang bertujuan memantau kemampuan alat filtrasi air dalam merubah dari air kondisi berwarna hijau tua kehitaman yang keruh sampai mendekati kondisi air sampai berwarna hijau tidak banyak kotoran, dalam proses tersebut memerlukan beberapa kali pembersihan sebagai berikut :

Tabel 4.13 Data Proses Pembersihan Komponen Filtrasi Air

Hari	Pembersihan	Keterangan
1	5x	Kotor pada semua komponen Filtrasi
2	5x	Kotor pada semua komponen Filtrasi
3	4x	Kotor pada bagian serabut kelapa lapis 1
4	3x	Kotor pada bagian serabut kelapa lapis 2
5	3x	Kotor pada bagian ijuk
6	2x	Kotor pada bagian busa filter air
7	2x	Kotor pada bagian busa filter air

Hasil filtrasi air kolam ikan lele yang telah melalui proses penyaringan untuk menghilangkan partikel padat, kotoran organik, dan kontaminan lainnya yang dapat memengaruhi kualitas lingkungan hidup ikan dan

merubah kualitas nilai Ph Air. Proses filtrasi ini biasanya melibatkan beberapa tahapan, seperti penyaringan untuk menghapus benda-benda besar, penyaringan untuk menguraikan bahan organik oleh bakteri, dan penyaringan untuk mengurangi zat-zat berbahaya seperti amonia atau nitrat. Hasilnya adalah air yang lebih bersih dan lebih sehat untuk ikan, membantu menjaga kualitas lingkungan hidup mereka dan mendukung pertumbuhan serta kesehatannya.

Pembersihan dilakukan beberapa kali sesuai tabel 4.13 ketika filtrasi air tersumbat kotoran sehingga air tidak bisa mengalir dengan lancar dan agar hasil filtrasi berjalan dengan optimal walaupun pada awal hari percobaan terjadi proses pembersihan yang berulang-ulang namun hal tersebut dapat di atasi dengan adanya penambahan kapasitas wadah drum filtrasi agar lebih maksimal.

Pada hari pertama proses penyumbatan terjadi paling banyak pada sektor filtrasi pada komponen batu apung besar paling atas dan pada bagain semua komponen filtasi yang terjadi penyumbatan lumut dan kotoran kasar pada komponen filtrasi lain juga terjadi penumpukan komponen alga halus yang sulit lolos pada busa filtrasi karena memiliki penyaring partikel halus.

Pada hari kedua proses penyumbatan masih pada batu apung dan batu apung kecil dan juga semua komponen terdampak penumpukan lumut halus yang kotor karena penumpukan kotoran ikan dan lumut halus yang memenuhi permukaan komponen filtrasi tersebut.

Pada hari ketiga proses penyumbatan terjadi pada komponen serabut kelapa lapisan pertama sesudah melalui komponen filtasi batu apung besar dan kecil yang terjadi karena penyumbatan amoniak kotoran ikan lele dan alga yang menutupi permukaan serabut kelapa pada lapisan pertama sehingga air tidak dapat mengalir keluar pipa pembuangan filtrasi.

Pada hari keempat proses penyumbatan terjadi pada komponen serabut kelapa lapisan kedua sesudah melalui komponen filtasi batu apung besar dan kecil yang terjadi karena penyumbatan amoniak kotoran ikan lele dan alga yang menutupi permukaan serabut kelapa pada lapisan pertama dan kedua sehingga air tidak dapat mengalir keluar pipa pembuangan filtrasi.

Pada hari kelima proses filtrasi terjadi penumpukan kotoran pada komponen filtrasi ijuk yang sudah melewati komponen filtrasi batu apung besar dan kecil, arang, serabut kelapa sehingga penumpukan termasuk kategori kotoran sudah lumayan halus karena sudah melewati penyaringan komponen filtrasi kasar.

Pada hari Keenam terjadinya penumpukan banyak pada komponen filtrasi busa filter air karena komponen tersebut menyaring partikel kotoran halus sehingga air yang melawati busa filter sudah terbebas dari kotoran halus berukuran kecil.

Pada hari Ketujuh terjadinya penumpukan banyak pada komponen filtrasi busa filter air karena komponen tersebut menyaring partikel kotoran halus sehingga air yang melawati busa filter sudah terbebas dari kotoran halus berukuran kecil. Namun pada hari ketujuh ini tidak sering membersihkan komponen busa filter karena air kolam sudah cenderung bersih sehingga komponen filtrasi sudah tidak terlalu kotor.

4.5 Pembahasan

Dari hasil pembuatan rancang bangun alat Sistem Sirkulasi Air Kolam Ikan Menggunakan Energi Solar Cell Yang Dilengkapi Pengatur Ph Air pada percobaan sistem sirkulasi air kolam ikan ini menggunakan kolam budidaya ikan lele dengan dimensi kolam ikan Panjang=580cm, Lebar=490cm, Tinggi=40cm dengan volume air sebesar kurang lebih 11.368 liter air ini sebagai berikut :

1. Menunjukkan bahwa mesin dapat berjalan dengan lancar dan memiliki rata rata pengujian yang sesuai dengan kapasitas yang telah di perhitungkan yaitu pada sensor rangkaian Panel Surya yang menghasilkan energi dari matahari rata-rata sebesar 324,23Wh pada 3 hari percobaan di musim kemarau.
2. Kemudian pada rangkaian sensor Ph air dan kebersihan air dilakukan pemantauan air selama 7 hari yang dapat mendeteksi nilai sensor pada Ph

Air yang sudah di program/kalibrasi sampai mendapatkan air hasil filtrasi yang bersih.

3. Pada filtrasi air dapat secara optimal menyaring kotoran ikan, amoniak (sisa pakan), partikel besar maupun kecil. Akan tetapi untuk mencapai hasil yang maksimal perlu adanya beberapa yang perlu diperhatikan yaitu pada kebersihan filtrasi.
4. Produksi panel surya usahakan di letakkan pada tempat yang terhindar dari halangan yang dapat menutupi panel surya tersebut yang membuat penurunan produksi energi yang dihasilkan oleh matahari.
5. Untuk sensor Ph air sendiri memerlukan waktu kurang lebih 1 menit untuk membaca nilai Ph air dengan akurat yang baru dimasukkan ke dalam permukaan air karena ketika pemasukan pertama Ph air masih menyesuaikan pembacaan nilai tegangan pada air tersebut apabila nilai tegangan sudah tidak berubah-ubah maka nilai Ph Air akan cenderung stabil.
6. Untuk mendapatkan hasil produksi energi listrik yang maksimal selain menghindari area menghalangi sinar matahari ke panel surya juga diperlukan Pembersihan pada permukaan luar panel surya agar proses produksi panel surya dapat maksimal pendapatan energi listriknya.
7. Dengan setiap hari ikan lele di kasih pakan makan setiap hari ikan tersebut menghasilkan kotoran yang setiap hari akan ada perubahan nilai Ph air yang berubah-ubah, maka dengan itu ikan akan semakin tumbuh besar dan alat tersebut setiap hari akan bekerja secara real time dan semakin lama pompa nyala sesuai dengan kondisi air kolam ikan tersebut.
8. Untuk rangkaian sensor ph air di atur di nilai Ph air sebesar 6,5-8 yang dimana nilai Ph tersebut adalah kemampuan ideal ikan lele untuk bertahan hidup. Apabila nilai Ph air $< 6,5$ maka sensor Ph air akan menyalakan pompa air dan jika nilai Ph Air > 8 maka sensor Ph Air akan menyalakan pompa air yang nantinya untuk di filtrasi.
9. Pada pengaturan sistem sensor Ph Air di bikin delay pembacaan nilai sensor Ph air di buat 10 kali pembacaan agar apabila saat nilai Ph Air mendekati 6,5 dan 8,5 maka pompa air tidak cepat nyala mati agar pompa bisa awet untuk pemakaian jangka panjang.

10. Pada bagian filtrasi air di rancang dengan komponen paling atas yaitu : batu apung besar, Batu Apung kecil, Arang, Serabut kelapa sebanyak 3 lapis, Ijuk, Busa Filter Air. Yang di mana di bagian atas untuk menyaring partikel besar dan yang paling bawah untuk partikel kecil supaya dapat menyaring kotoran ikan dengan maksimal.
11. Pada rangkaian baterai sendiri sudah di lengkapi perangkat Low Voltage Disconnect (LVD) yang berguna sebagai pengaman baterai apabila ketika daya baterai kurang pengisian pada saat produksi energi matahari tidak maksimal ataupun pada saat pemakaian terjadi pengurasan daya baterai terlalu berlebihan (over load) maka perangkat ini akan aktif untuk memutus arus pada inverter yang nanti pompa juga akan ikut mati. Dan apabila sudah ada pengisian baterai kembali maka akan menyambungkan kembali inverter dengan beban pompa air. Untuk LVD sendiri di seting di cut off 11,5v dan aktif di 12v. Dengan begitu masa penggunaan baterai akan lebih awet dalam jangka waktu lama.
12. Pada bagian filtrasi air sendiri pada percobaan awal seringkali terjadi penyumbatan pada bagian komponen busa filter air yang menyaring partikel kecil yang memerlukan pembersihan secara berkala sesuai dengan keadaan air kolam itu sendiri. Apabila air terlalu keruh maka proses penyumbatan juga semakin besar terjadi.