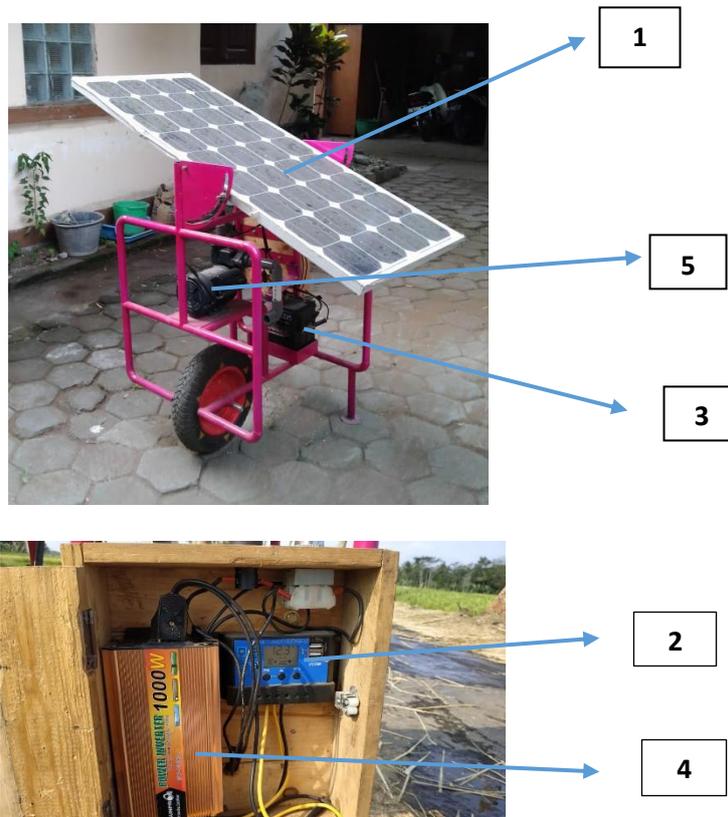


BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Rancangan Pompa Air Tenaga Surya



Gambar 4.1. Aliran proses pompa air tenaga surya

Keterangan:

1. Panel surya 100 Wp dengan tipe Monocrystalline berfungsi untuk merubah energi panas matahari menjadi energi listrik. kemudian listrik di alirkan ke *Solar Charger Controller*.

2. *Solar Charger Controller* 10 A, berfungsi untuk melindungi dan melakukan otomatisasi pada pengisian baterai agar masa pemakaian baterai dapat di maksimalkan.
3. Baterai 60Ah – 12V untuk menyimpan dan meneruskan arus listrik output inverter,
4. Inverter 1000 Watt untuk merubah arus DC baterai menjadi arus AC untuk kemudian di teruskan ke pompa air,
5. Pompa air SHIMIZU 128 BIT. akan menghisap air sungai dan di teruskan ke area persawahan.

4.2. Beban Pompa

Beban pemakaian pompa air tenaga surya portable ini adalah 125 watt. Ditunjukkan pada table spesifikasi berikut :

Tabel 4.1. Beban Pemakaian PLTS

Jenis Beban	Jumlah	Tegangan (Volt)	Daya (Watt)	Arus (Ampere)	Waktu (Jam)
Pompa Air	1	220	125 Watt	01.03	1

4.3. Menghitung Tegangan dan Arus Panel Surya

Hasil menghitung hasil Tegangan (V) dan Arus (A) dari pengukuran panel selama 6 jam berkala dengan cuaca cerah diarea persawahan.

Tabel 4.2. Hasil Tegangan dan Arus Pada Panel Surya

Waktu	Intensitas cahaya (Lux) meter	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)
09.00	407	12,10	3,3
10.00	518	18,40	3
11.00	592	20,64	4
12.00	612	21,92	4,2
13.00	578	20,07	3,9
14.00	554	19,71	3,9
15.00	511	14,2	4,2

Keterangan:

1. Tegangan meningkat pada pukul 09.00 - 12.00 WIB dan mulai menurun pada pukul 13.00 – 15.00 WIB.
2. Tegangan dan Arus tertinggi pada pukul 12.00 WIB mencapai 21,92 V dan 4,2 A.

4.4. Menghitung Kapasitas Baterai

Untuk mengetahui berapa banyak energi yang dapat di simpan, perlu mengkonversikan Ah menjadi Wh atau daya per jam (Watt-Hours). Sehingga dapat mengetahui kapasitas baterai yang ada.

Dengan menggunakan spesifikasi baterai 12V - 60Ah.

Daya dapat di temukan dengan :

$$P = I \times V$$

$$P = 60 \text{ Ah} \times 12 \text{ V}$$

$$P = 720 \text{ Wh}$$

Keterangan: P = Daya per jam (Wh)

I = Kuat arus per jam (Ah)

V = Tegangan baterai (V)

Tabel 4.3. Penggunaan Beban Terhadap Baterai

Jam	Energi Dalam Baterai 60 Ah (wh)	Pemakaian Energi (wh)	Energi Baterai Akhir (wh)
1	720	150	570
2	570	150	420
3	420	150	270
4	270	150	120
5	120	150	Deficit
6	-	150	-

eterangan :

1. Dari perhitungan di atas dapat di ketahui bahwa sebuah baterai 12V 60Ah memiliki kapasitas sebesar 720Wh.
2. Dan dapat di gunakan selama 4jam dengan beban 150 watt.

4.5. Menentukan Kapasitas Panel Surya

Untuk sistem PLTS dengan daya 1000 Watt ke bawah, faktor 20% harus ditambahkan ke pembebanan sebagai pengganti rugi-rugi sistem dan untuk faktor keamanan (Dunlop, 1997). Oleh karena itu ampere-jam beban yang sudah ditentukan dikalikan dengan 1,20 sehingga.

$$\begin{aligned} ET &= EB \times \text{Rugi dan safety factor} \\ &= EB \times 1,20 \\ &= 125 \text{ wh} \times 1,20 \\ &= 150 \text{ wh} \end{aligned}$$

Keterangan :

EB = Energi beban 125 Wh (watt jam perhari)

ET = Energi total beban (watt jam perhari)

Rugi dan safety factor = 1,20

4.6. Pengambilan Data Cahaya Matahari dan Suhu

Pengambilan data ini bertujuan untuk sebagai acuan dalam menentukan efektivitas dari penggunaan PLTS diarea persawahan pada rentan waktu 6 jam di keadaan cerah dengan pengukuran besaran intensitas cahaya (Lux) di sesuaikan dengan perkiraan cuaca BMKG setempat dan penentuan suhu.

Tabel 4.4. Data Besaran Intensitas Cahaya Matahari dan Suhu

No	Kondisi Matahari	Jam	Lux	Suhu °C
1	Cerah	09:00	407	27
2	Cerah	10:00	518	28
3	Cerah	11:00	592	29
4	Cerah	12:00	612	31
5	Cerah	13:00	578	30
6	Cerah	14:00	554	28
7	Cerah	15:00	511	27

Keterangan:

1. Pengukuran disesuaikan dengan perkiraan cuaca BMKG dan penentuan Suhu setempat.
2. Data besaran mulai meningkat pukul 09.00 – 12.00 WIB, dan mulai menurun pada pukul 13.00 - 15.00 WIB.
3. Titik tertinggi pada pukul 12.00 WIB dengan 612 Lux.

4.7. Pengujian Modul Surya Pada Saat Berbeban

Pengujian dimulai dari pukul 09.00 WIB sampai pukul 15.00 WIB dengan keadaan cuaca yaitu cerah.

Tabel 4.5. Hasil Percobaan Modul Surya pada Saat Berbeban

Jam	V_m (Volt)	V_p (Volt)	I_p (Ampere)	V_d (%)	Cuaca
09 : 00	13,41	12,85	1,80	4,36	Cerah
10 : 00	13,46	12,90	1,83	4,34	Cerah
11 : 00	13,49	12,93	1,80	4,33	Cerah
12 : 00	13,52	12,96	2,27	4,32	Cerah
13 : 00	12,61	12,05	2,23	4,65	Cerah
14 : 00	12,66	12,10	2,10	4,63	Cerah
15 : 00	13,51	12,95	1,88	4,32	Cerah

Keterangan :

V_m = Tegangan modul surya saat tanpa beban

V_p = Tegangan modul saat dibebani

I_p = Arus saat dibebani

V_d = Prosentase jatuh tegangan saat dibebani pompa air

Untuk mengetahui persentase jatuh tegangan. Pada percobaan pertama modul surya dibebani pompa air, percobaan dimulai dari pukul 09.00 WIB sampai pukul 15.00 WIB dengan keadaan cuaca yaitu cerah.

Persentase jatuh tegangan (VR) didefinisikan (Timotius, 2009).

$$VR (\%) = \frac{V_{NL} - V_{FL}}{V_{FL}} \times 100\%$$

Dimana :

V_{NL} = Tegangan pada saat beban nol

V_{FL} = Tegangan pada saat berbeban

Dari perhitungan jatuh tegangan kita mengambil salah satu data dari tabel 7 yaitu pada pukul 09.00 WIB pada keadaan cerah, yaitu: Jatuh tegangan (V_d) saat modul surya saat dibebani pompa air.

$$\begin{aligned} V_d &= \frac{V_M - V_P}{V_P} \times 100 \% \\ &= \frac{13,41 - 12,85}{12,85} \times 100 \% \\ V_d &= 4,36 \% \end{aligned}$$

Keterangan :

V_m = 13,41 (Tegangan saat tanpa beban)

V_p = 12,85 (Tegangan saat di bebani)

4.8. Perhitungan Solar Charge Controller

Beban pada sistem PLTS mengambil energi dari charge controller. Kapasitas arus yang mengalir pada charge controller dapat ditentukan dengan mengetahui beban maksimal yang terpasang. Maka arus kapasitas arus yang mengalir pada charge controller yaitu :

$$\begin{aligned} I_{\max} &= \frac{V_{\max}}{V_s} \\ &= \frac{100 \text{ watt}}{12 \text{ volt}} \\ &= 8,33 \text{ Ampere} \end{aligned}$$

Keterangan :

I_{\max} = Arus maksimum (Ampere)

P_{\max} = Daya maksimum (Watt)

V_s = Tegangan Sistem (Volt)

Spesifikasi panel surya 100 Wp

Menggunakan baterai 12 V

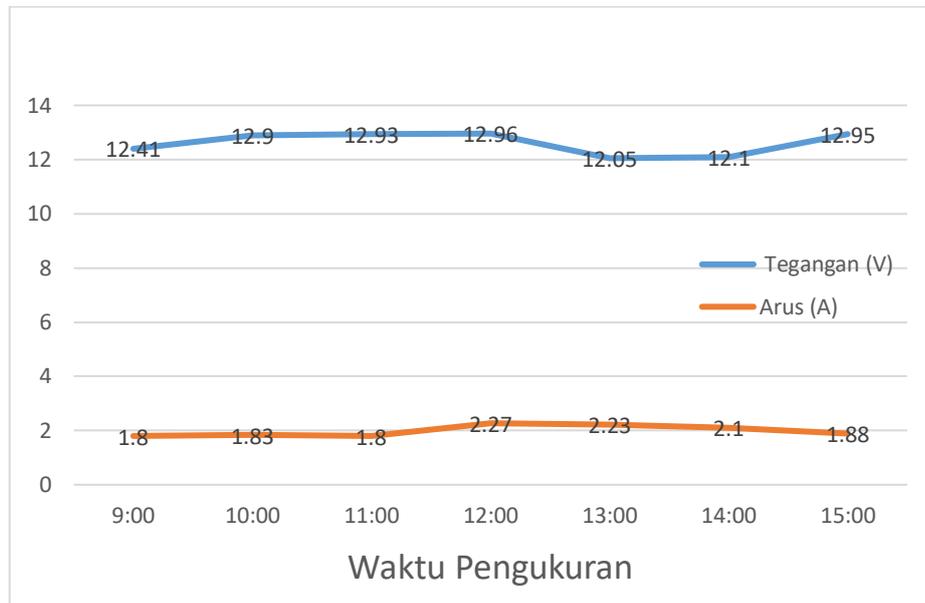
4.9. Pemilihan Inverter

Inverter merupakan rangkaian elektronika daya yang berfungsi untuk melakukan konversi atau mengubah tegangan searah (DC) menjadi tegangan bolak-balik (AC). Untuk menentukan kebutuhan inverter dengan menjumlah beban watt yang ingin di back up.

Karena dalam pembuatan pompa air tenaga surya portable ini menggunakan baterai dengan daya 720 Watt maka di pilihlah inverter dengan kapasitas 1000Watt

4.10. Efektivitas Penggunaan Pompa Air

Pada hasil pengukuran selama 6 jam telah didapat grafik hasil dari tegangan beban dan arus sebagai pengaplikasian PLTS dengan pompa air portabel.



Gambar 4.2. Hasil Tegangan dan Arus

Keterangan :

1. Hasil akhir dari pengukuran tegangan saat dibebani pada jeda waktu berkala setiap 1 jam
2. Kondisi suhu area persawahan dikisaran 27 – 31 °C pada saat cerah
3. Efektivitas pada grafik diatas menunjukkan penggunaan PLTS pada pompa air portabel disaat kondisi cerah pada pukul 12:00 WIB dengan catatan suhu 31 °C serta kisaran besaran intensitas cahaya (Lux) 612.