

BAB IV

PENGUJIAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian

1. Tujuan Pengambilan Data

Tujuan pengambilan data ini adalah untuk mengetahui kebenaran dari kerja rangkaian dan pengoperasian dari instalasi sistem pompa air 125 Watt bertenaga surya. Pengujian ini meliputi pengujian kelistrikan dan pengujian cara kerja alat ini.

2. Pengambilan Data

Pengambilan data dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya ini dilakukan pada tanggal 3 April 2016 - 8 April 2016 dan 30 April 2016 – 28 Mei 2016 , bertempat di Samirono CT VI No. 146 Sleman, Yogyakarta.

3. Alat dan Bahan

Pengambilan data pada instalasi sistem pompa air 125 Watt bertenaga surya ini lebih banyak pengamatan sehingga tidak memerlukan peralatan yang banyak. Adapun peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Multimeter analog, digunakan untuk mengukur dan mengecek kondisi instalasi kelistrikan pada instalasi.
- b. Amperemeter DC, digunakan untuk mengukur besar arus DC pada instalasi.

- c. Ampermeter AC, digunakan untuk mengukur besar arus AC pada instalasi beban pompa air.
- d. *Stopwatch*, digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam kegiatan.
- e. Pompa air 125 watt yang digunakan sebagai beban untuk sistem pompa air 125 watt bertenaga surya.

B. Hasil Pengujian

1. Pengujian Sistem Kerja Pompa Air 125 Watt Bertenaga Surya

a. Pengujian Pengisian dengan Panel 50 Wp

Pengujian disini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu pengisian untuk baterai dengan kapasitas 12 V 38 AH, dan pengamatan dilakukan setiap 60 menit. Dibawah ini adalah data hasil pengamatan pada waktu pengisian yang dilakukan pada siang hari mulai dari jam 07.00 sampai baterai penuh dan kondisi baterai kosong atau *low*. Pengamatan tersebut dilakukan selama tiga kali atau tiga hari. Tabel 4.1 yaitu pengamatan di hari pertama, tabel 4.2 pengamatan hari kedua dan tabel 4.3 pengamatan di hari ketiga.

Tabel 4.1 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari pertama)

Hari Pertama							
Jam	Voc (V)	Vsc 1 (V)	Isc 1 (A)	Vsc 2 (V)	Isc 2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	19,20	12,44	0,35	11,88	0,25	Cerah	2,97
08.00	19,24	12,92	0,95	12,10	0,9	Cerah	10,89
09.00	19,25	13,15	1,60	12,86	1,50	Cerah	19,29

Hari Pertama							
Jam	Voc (V)	Vsc 1 (V)	Isc 1 (A)	Vsc 2 (V)	Isc 2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
10.00	19,37	13,28	1,65	12,97	1,50	Cerah	19,46
11.00	19,85	13,40	1,70	13,13	1,55	Cerah	20,36
12.00	20,22	13,54	1,75	13,24	1,65	Cerah	21,85
13.00	20,20	13,50	1,80	13,22	1,6	Cerah	21,16
14.00	20,26	13,51	1,75	13,22	1,6	Cerah	21,16
15.00	19,35	13,51	1,70	13,18	1,55	Cerah	20,43
16.00	18,71	13,45	1,70	13,16	1,55	Cerah	20,40
17.00	16,37	13,05	1,50	13,15	1,50	Cerah	19,73
Total daya yang masuk ke Aki							197,7
Rata-rata daya perjam							17,97

Tabel 4.2 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari kedua)

Hari Kedua							
Jam	Voc (V)	Vsc 1 (V)	Isc 1 (A)	Vsc 2 (V)	Isc 2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	19,16	12,36	0,27	11,85	0,25	Cerah	2,97
08.00	19,20	12,92	1	12,24	1	Cerah	12,24
09.00	19,38	13,08	1,71	12,62	1,50	Cerah	18,94
10.00	19,41	13,24	1,85	12,97	1,55	Cerah	20,11
11.00	19,98	13,45	1,79	13,24	1,6	Cerah	21,19
12.00	20,4	13,44	1,73	13,23	1,6	Cerah	21,17
13.00	20,24	13,54	1,84	13,27	1,65	Cerah	21,90
14.00	20,25	13,62	1,85	13,29	1,68	Cerah	22,33
15.00	19,26	13,51	1,72	13,18	1,55	Cerah	20,43
16.00	17,82	12,56	0,74	12,27	1	Berawan	12,27
16.00	17,82	12,56	0,74	12,27	1	Berawan	12,27
17.00	15,78	12,43	0,73	12,39	0,5	Berawan	6,20
Total daya yang masuk ke Aki							192,02
Rata-rata daya perjam							17,46

Tabel 4.3 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari ketiga)

Hari Ketiga							
Jam	Voc (V)	Vsc 1 (V)	Isc 1 (A)	Vsc 2 (V)	Isc 2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	18,98	11,52	0,44	11,96	0,30	Cerah	3,59
08.00	19,22	12,48	0,51	12,19	1	Cerah	12,19
09.00	19,29	13,09	1,62	12,92	1,5	Cerah	19,38
10.00	19,54	13,36	1,67	12,97	1,5	Cerah	19,46
11.00	19,86	13,41	1,74	13,17	1,55	Cerah	20,42
12.00	20,45	13,39	1,78	13,22	1,60	Cerah	21,15
13.00	20,40	13,54	1,72	13,26	1,65	Cerah	21,88
14.00	19,96	13,23	1,65	13,12	1,65	Cerah	21,65
15.00	18,55	12,71	1,61	12,48	1,5	Cerah	18,72
16.00	18,49	12,50	1,59	12,37	1,49	Cerah	18,43
17.00	17,24	12,45	1,52	12,33	1,45	Cerah	17,88
Total daya yang masuk ke Aki							194,75
Rata-rata daya perjam							17,71

Keterangan:

Voc : Tegangan *open circuit* panel

Vsc1 : Tegangan pada panel

Isc1 : Arus pada panel

Vsc2 : Tegangan pada baterai/aki

Isc2 : Arus pada baterai/aki

b. Pengujian Pengisian dengan Panel 100 Wp

Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu pengisian untuk baterai dengan kapasitas 12 V 38 AH, dan pengamatan dilakukan setiap 60 menit. Cara pengambilan data sama seperti pengambilan data pada panel 50 watt di atas. Tabel 4.4 yaitu pengamatan di hari pertama, tabel 4.5 pengamatan hari kedua dan tabel 4.6 pengamatan di hari ketiga.

Tabel 4.4 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari pertama)

Hari Pertama							
Jam	Voc (V)	Vsc1 (V)	Isc1 (A)	Vsc2 (V)	Isc2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	18,92	12,80	0,7	11,67	0,5	Cerah	5,83
08.00	19,24	12,95	1,1	11,83	1	Cerah	11,83
09.00	19,43	13,52	2,30	12,12	2,25	Cerah	27,27
10.00	19,74	13,66	3,15	12,38	3	Cerah	37,14
11.00	19,98	13,80	4,50	12,80	4,20	Cerah	53,76
12.00	20,45	13,86	4,50	12,83	4,25	Cerah	54,52
13.00	19,86	13,59	4,6	12,75	4,20	Cerah	53,55
Total daya yang masuk ke Aki							243,9
Rata-rata daya perjam							34,84

Tabel 4.5 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari kedua)

Hari Kedua							
Jam	Voc (V)	Vsc1 (V)	Isc1 (A)	Vsc2 (V)	Isc2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	17,45	12,32	0,25	11,35	0,25	Berawan	2,83
08.00	18,65	12,40	1,05	11,70	1	Cerah	11,70
09.00	18,97	12,85	2,30	12,01	2,25	Cerah	27,02

Hari Kedua							
Jam	Voc (V)	Vsc1 (V)	Isc1 (A)	Vsc2 (V)	Isc2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
10.00	19,12	12,92	4,10	12,20	3	Cerah	36,6
11.00	19,56	13,50	4,15	12,60	4	Cerah	50,4
12.00	20,28	13,82	4,20	12,79	4,10	Cerah	52,43
13.00	20,18	13,94	4,25	12,83	4,25	Cerah	54,53
Total daya yang masuk ke Aki							235,5
Rata-rata daya perjam							33,64

Tabel 4.6 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari ketiga)

Hari Ketiga							
Jam	Voc (V)	Vsc1 (V)	Isc1 (A)	Vsc2 (V)	Isc2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	18,12	12,47	0,25	11,47	0,5	Cerah	5,74
08.00	18,75	12,70	1,35	11,70	1,25	Cerah	14,63
09.00	18,98	12,92	2,55	12,42	2	Cerah	24,84
10.00	19,31	13,07	3,30	12,50	3	Cerah	37,5
11.00	19,89	13,10	4,05	12,63	4	Cerah	50,52
12.00	20,20	13,84	4,25	12,70	4,10	Cerah	52,07
13.00	20,36	13,87	4,30	12,86	4,25	Cerah	54,65
Total daya yang masuk ke Aki							239,95
Rata-rata daya perjam							34,28

- c. Pengujian Pengisian dengan Panel 150 Wp (panel 50 Wp diparearel dengan panel 100 Wp)

Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu pengisian untuk baterai dengan kapasitas 12 V 38 AH, dan pengamatan dilakukan setiap 60 menit. Cara pengambilan data sama seperti

pengambilan data pada panel 50 watt di atas. Tabel 4.7 yaitu pengamatan di hari pertama, tabel 4.8 pengamatan hari kedua dan tabel 4.9 pengamatan di hari ketiga.

Tabel 4.7 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari pertama)

Hari Pertama							
Jam	Voc (V)	Vsc1 (V)	Isc1 (A)	Vsc2 (V)	Isc2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	18,62	12,80	0,7	11,67	0,5	Cerah	5,84
08.00	19,34	12,95	1,55	12,03	1,5	Cerah	18,05
09.00	19,63	13,72	4,03	12,83	4	Cerah	51,32
10.00	19,84	13,86	4,33	12,90	4,5	Cerah	58,05
11.00	20,35	13,90	4,76	12,95	4,65	Cerah	60,21
12.00	20,63	13,96	5,03	12,89	4,96	Cerah	63,93
Total daya yang masuk ke Aki							257,4
Rata-rata daya perjam							42,9

Tabel 4.8 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari kedua)

Hari Kedua							
Jam	Voc (V)	Vsc1 (V)	Isc1 (A)	Vsc2 (V)	Isc2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	17,45	12,42	0,60	11,65	0,5	Berawan	5,82
08.00	18,12	12,60	1,25	11,88	1,25	Berawan	14,85
09.00	18,97	12,85	3,10	12,01	3	Cerah	36,03
10.00	19,62	12,98	4,30	12,23	4,25	Cerah	51,98
11.00	20,56	13,50	4,65	12,80	4,65	Cerah	59,52
12.00	20,66	13,82	4,72	12,89	4,80	Cerah	61,87
Total daya yang masuk ke Aki							230,07
Rata-rata daya perjam							38,35

Tabel 4.9 Data Pengujian Pengisian Baterai/Aki 38 AH (hari ketiga)

Hari Ketiga							
Jam	Voc (V)	Vsc1 (V)	Isc1 (A)	Vsc2 (V)	Isc2 (A)	Cuaca	Vsc2 x Isc2 (Watt)
07.00	17,82	12,47	0,75	11,67	0,70	Cerah	8,17
08.00	18,75	12,70	1,67	11,90	1,55	Cerah	18,45
09.00	18,98	12,92	2,94	12,52	2,85	Cerah	35,68
10.00	19,31	13,07	4,47	12,80	4,31	Cerah	55,16
11.00	20,29	13,10	4,69	12,93	4,65	Cerah	60,12
12.00	20,70	13,84	4,90	12,90	4,87	Cerah	62,82
Total daya yang masuk ke Aki							240,4
Rata-rata daya perjam							40,06

d. Pengujian Beban Menggunakan Baterai 38 AH di malam hari

Pengujian dilakukan dengan beban pompa air 125 watt menggunakan baterai 38 AH. Pengamatan untuk mengetahui berapa lama pompa air dapat menyala dan berapa arus tegangan pada input output inverter. Data pengamatan ditunjukkan pada tabel 4.8 sedangkan konsumsi daya pada pompa air ditunjukkan pada tabel 4.9 dan grafik antara tegangan baterai dengan lama pompa air menyala ditunjukkan pada Gambar 4.1.

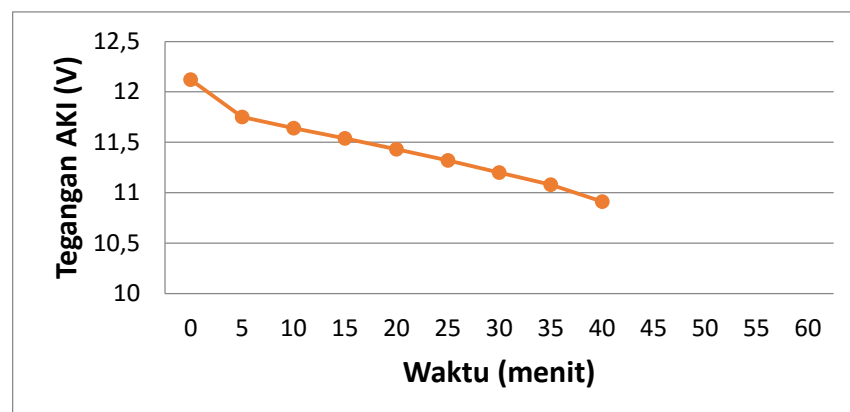
Tabel 4.10 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki 38 AH

Waktu (menit)	Tegangan Aki (V)	Arus aki ke inverter (A)
Awal	12,12	17
5	11,75	17
10	11,64	17
15	11,54	17

Waktu (menit)	Tegangan Aki (V)	Arus aki ke inverter (A)
20	11,43	17
25	11,32	17
30	11,20	17
35	11,08	17
40	10,91	17

Tabel 4.11 Konsumsi Daya pada Pompa Air 125 Watt

Arus	0,7 A
Tegangan	221 V



Gambar 4.1 Grafik antara Tegangan Aki dengan lama Menyala

- e. Pengujian Beban pada siang hari Menggunakan Baterai/Aki 38 AH dan panel 50 Wp

Pengujian dilakukan dengan beban pompa air 125 Watt menggunakan baterai 38 AH dan panel 50 Wp. Pengujian ini dilakukan pada siang hari selama tiga hari secara berturut-turut. Data pengamatan

dihari pertama ditunjukkan pada tabel 4.12, hari kedua ditunjukkan pada tabel 4.13, hari ketiga ditunjukkan pada tabel 4.14.

Tabel 4.12 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki38 AH (hari pertama)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,11	17	Cerah
5	11,71	17	
10	11,61	17	
15	11,52	17	
20	11,43	17	
25	11,34	17	
30	11,24	17	
35	11,13	17	
43	10,91	17	

Tabel 4.13 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki38 AH (hari kedua)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,11	17	Cerah berawan
5	11,71	17	
10	11,61	17	
15	11,52	17	
20	11,43	17	
25	11,34	17	
30	11,25	17	
35	11,15	17	
40	10,90	17	

Tabel 4.14 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki38 AH (hari ketiga)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,11	17	Cerah
5	11,71	17	
10	11,61	17	
15	11,52	17	
20	11,43	17	
25	11,34	17	
30	11,25	17	
35	11,15	17	
42	10,91	17	

- f. Pengujian Beban pada siang hari Menggunakan Baterai/Aki 38 AH dan panel 100 Wp

Pengujian dilakukan dengan beban pompa air 125 Watt menggunakan baterai 38 AH dan panel 100 Wp. Pengujian dilakukan tiga hari secara berturut-turut. Data pengamatan dihari pertama ditunjukkan pada tabel 4.15, hari kedua ditunjukkan pada tabel 4.16, hari ketiga ditunjukkan pada tabel 4.17.

Tabel 4.15 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki38 AH (hari pertama)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,12	17	
5	11,71	17	

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
10	11,61	17	Cerah berawan
15	11,52	17	
20	11,43	17	
25	11,34	17	
30	11,25	17	
35	11,15	17	
40	11,02	17	
45	10,89	17	

Tabel 4.16 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki 38 AH (hari kedua)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,11	17	Cerah berawan
5	11,72	17	
10	11,61	17	
15	11,52	17	
20	11,43	17	
25	11,34	17	
30	11,25	17	
35	11,15	17	
40	11,02	17	
48	10,89	17	

Tabel 4.17 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki 38 AH (hari ketiga)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,14	17	Cerah
5	11,76	17	
10	11,67	17	
15	11,59	17	
20	11,51	17	
25	11,43	17	
30	11,35	17	
35	11,26	17	
40	11,17	17	
45	11,07	17	
51	10,90	17	

g. Pengujian Beban pada siang hari Menggunakan Baterai/Aki 38 AH dan panel 150 Wp

Pengujian dilakukan dengan beban pompa air 125 Watt menggunakan baterai 38 AH dan panel 150 Wp. Pengujian dilakukan tiga hari secara berturut-turut. Data pengamatan dihari pertama ditunjukkan pada tabel 4.18, hari kedua ditunjukkan pada tabel 4.19, hari ketiga ditunjukkan pada tabel 4.20.

Tabel 4.18 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki 38 AH (hari pertama)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,19	17	Cerah
5	11,92	17	
10	11,83	17	
15	11,75	17	
20	11,68	17	
25	11,60	17	
30	11,52	17	
35	11,44	17	
40	11,35	17	
45	11,27	17	
50	11,19	17	
55	11,10	17	
60	10,99	17	

Tabel 4.19 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki 38 AH (hari kedua)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,22	17	Cerah
5	11,94	17	
10	11,85	17	
15	11,77	17	
20	11,69	17	
25	11,60	17	
30	11,52	17	
35	11,44	17	

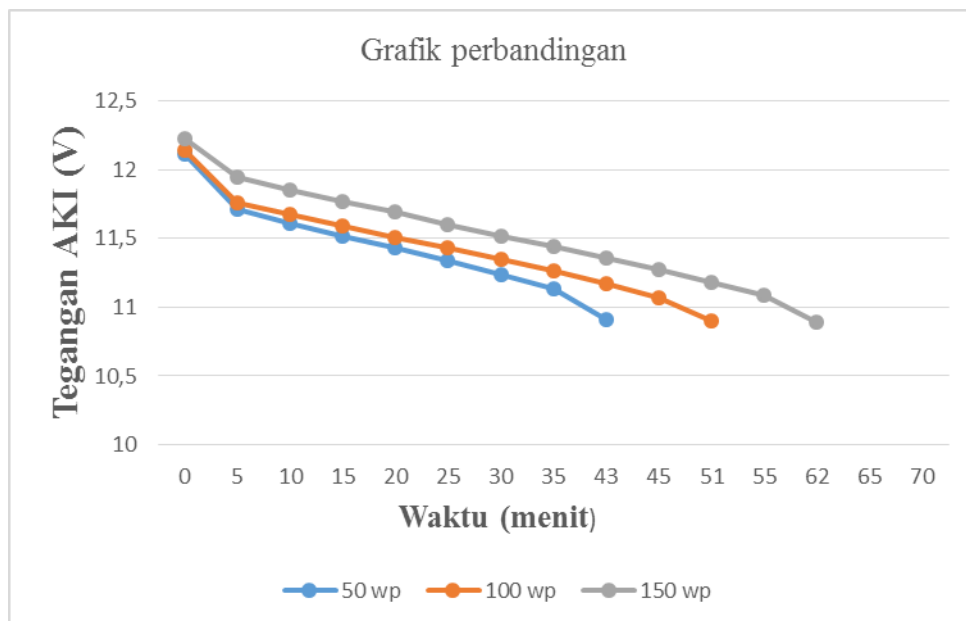
Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
40	11,36	17	
45	11,27	17	
50	11,18	17	
55	11,09	17	
62	10,89	17	

Tabel 4.20 Data Pengujian Beban Menggunakan Baterai/Aki 38 AH (hari ketiga)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)	Cuaca
Awal	12,22	17	Cerah
5	11,93	17	
10	11,83	17	
15	11,74	17	
20	11,66	17	
25	11,58	17	
30	11,50	17	
35	11,41	17	
40	11,32	17	
45	11,23	17	
50	11,14	17	
55	11,03	17	
60	10,90	17	

h. Grafik Perbandingan

Grafik ini membandingkan antara panel 50 Wp, 100 Wp, dan 150 Wp dengan menggunakan *accumulator*/Aki 38 AH. Membandingkan keadaan maksimal pompa air menyala pada tiap-tiap panel.



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan

2. Pengujian Langsung (kondisi nyata pada rumah tangga)

Pengujian ini dilakukan menggunakan beban sistem pompa air rumah tangga, dimana pompa air ini berbeda dengan pompa air yang digunakan pada sistem pompa air bertenaga surya, namun tipe pompa air ini sama yaitu dengan tipe pompa air 125 Watt. Pengujian ini juga menggunakan baterai/Aki 12 V 38 AH dan juga inverter, tetapi pada pengujian ini ada yang berbeda yaitu pengujian menggunakan baterai yang diisi menggunakan panel surya dan *solar charge controller* dengan baterai yang diisi menggunakan *power supply* DC (listrik PLN). Pembebanan dilakukan setelah baterai terisi penuh sesuai dengan indikator masing-masing (*solar charge controller* maupun *power supply* DC).

a. Menggunakan Panel Surya dan *Solar Charge Controller* (SCC)

Baterai terisi penuh pada tegangan baterai sekitar 12,50 V. Dibawah ini adalah tabel pembebanan yang ditunjukkan pada Tabel 4.21 dan konsumsi daya pompa air ditunjukkan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.21 Pembebanan (menggunakan panel surya dan SCC)

Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)
Awal	12,20	18
5	11,71	18
10	11,60	18
15	11,51	18
20	11,39	18
25	11,27	18
30	11,14	18
35	10,92	18

Tabel 4.22 Konsumsi Daya Pompa Air

Arus Pompa air	0,8 A
Tegangan Pompa Air	220 V

b. Menggunakan *Power Supply* DC

Baterai terisi penuh pada tegangan baterai sekitar 12,90 V. Dibawah ini adalah tabel pembebanan yang ditunjukkan pada Tabel 4.23 dan konsumsi daya pompa air ditunjukkan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.23 Pembebanan (menggunakan *Power Supply* DC)

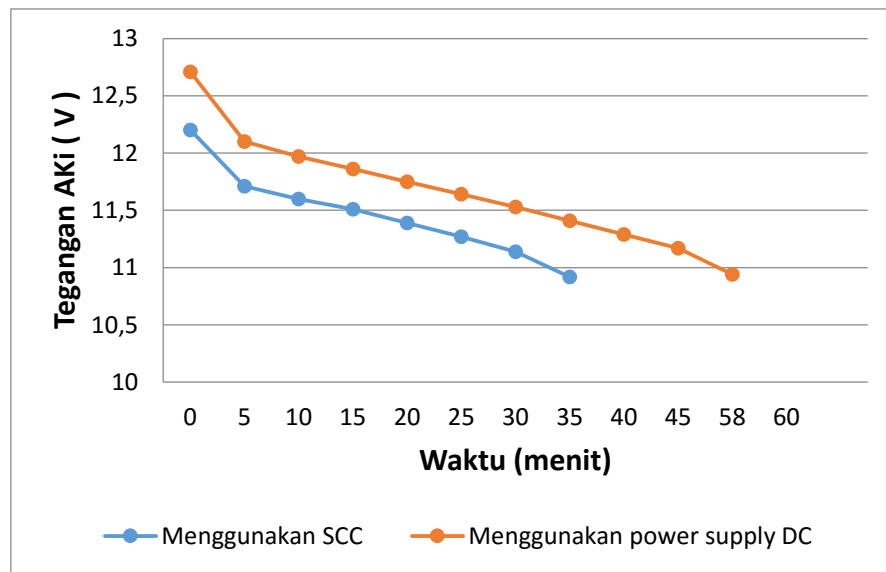
Waktu (menit)	Tegangan aki (V)	Arus aki ke inverter (A)
Awal	12,71	18
5	12,10	18
10	11,97	18
15	11,86	18
20	11,75	18
25	11,64	18
30	11,53	18
35	11,41	18
40	11,29	18
45	11,17	18
58	10,94	18

Tabel 4.24 Konsumsi Daya Pompa Air

Arus Pompa air	0,8 A
Tegangan Pompa Air	220 V

c. Grafik Perbandingan

Dibawah ini adalah grafik dibandingkan antara data pengujian pembebanan menggunakan baterai yang diisi panel surya dan *solar charge controller* dengan data pengujian pembebanan menggunakan baterai yang diisi *power supply* DC.



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan (pengujian langsung)

3. Pengujian Setiap Komponen

Berdasarkan pengujian diatas maka dapat diambil hasil pengujian seperti pada tabel 4.25 dibawah ini.

Tabel 4.25 Hasil Pengujian Komponen

No	Nama Komponen	Hasil Pengujian
1.	Panel Surya	50 wp: arus maksimal sekitar 1,8 A 100 wp : arus maksimal sekitar 4,25 A 150 wp : arus maksimal sekitar 4,96 A
2.	<i>Solar Charge Controller</i>	Tegangan <i>input</i> dari panel antara 12 – 14 V
3.	<i>Accumulator</i>	Pada posisi <i>low</i> /lampu pada <i>solar charger controller</i> menyala warna kuning tegangan baterai sekitar 11 V dan posisi penuh sekitar 12,5 V
4.	Inverter	Perubahan tegangan DC menjadi AC

No	Nama Komponen	Hasil Pengujian
		yang dilakukan oleh proses berkerjanya inverter berkerja dengan cukup baik, karena output keluaran tegangan yang dihasilkan oleh inverter dapat menyalakan beban AC.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengujian pada tabel 4.21 diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kondisi instalasi dan kinerja masing-masing komponen pada pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah sebagai berikut.

Tabel 4.26 Kesimpulan Hasil Uji komponen

No.	Nama Komponen	Hasil Uji Komponen	
		Bekerja	Tidak bekerja
2.	Panel Surya	√	
4.	<i>Solar Charger Controller</i>	√	
5.	<i>Accumulator/Aki</i>	√	
6.	Inverter	√	

C. Pembahasan

Instalasi sistem pompa air 125 watt bertenaga surya ini merupakan alat yang dibuat/ dirancang sebagai alternatif penghematan listrik rumah tangga khususnya untuk pompa air. Dengan adanya pengambilan data, maka kondisi dan kinerja dari komponen instalasi dapat diketahui. Adapun pengujian yang dilakukan pada bagian kelistrikan ini melalui pengamatan dan pengukuran. Pada bagian kelistrikan, pengujian banyak dilakukan dengan mengetahui kondisi

komponen yang terdapat pada bagian kelistrikan itu sendiri, seperti panel surya, *solar charge controller*, *accumulator*/aki, inverter.

1. Pembahasan pada Pengisian

Dari tabel pengisian terlihat bahwa tegangan listrik yang dibutuhkan untuk mengisi *accumulator* atau aki dijaga konstan antara 12 Volt sampai dengan 13,5 Volt. Hal ini dilakukan agar aliran arus listrik dari panel surya ke *accumulator* stabil karena output tegangan listrik panel surya lebih tinggi dari pada tegangan listrik *accumulator*. Arus listrik maksimum dan minimum yang dihasilkan oleh panel surya untuk mengisi *accumulator* adalah 1,8 A pada pukul 13.00 WIB dan 0,25 A pada pukul 07.00 WIB (untuk panel 50 Wp), 4,25 A pada pukul 13.00 WIB dan 0,25 A pada pukul 07.00 WIB (untuk panel 100 Wp), Sedangkan 4,96 A pada pukul 13.00 WIB dan 0,25 A pada pukul 07.00 WIB (untuk panel 150 Wp).

Semakin besar wattpeak pada panel mempengaruhi cepat lambatnya pengisian, berdasarkan data diatas untuk panel 50 Wp menggunakan aki 38 AH membutuhkan kurang lebih sekitar 10 jam dengan cuaca yang cerah, untuk panel 100 Wp sekitar 6 jam, sedangkan untuk panel 150 Wp membutuhkan sekitar 5 sampai 6 jam. Data tersebut juga berdasarkan rata-rata daya perjam nya, antara panel 50 Wp dengan 100 Wp hampir dua kali lipat, namun panel 100 Wp dengan 150 Wp tidak terlalu beda jauh.

2. Pembebanan (sistem pompa air 125 watt bertenaga surya)

Dari data pengujian diatas terdapat perbedaan konsumsi daya dan lamanya pompa air bekerja. Pada malam hari maksimal penggunaan pompa

air hanya sekitar 40 menit saja, sedangkan penggunaan di siang hari bervariasi tergantung dari kapasitas panel dan kondisi cuaca. Terlihat jelas pada menurunnya tegangan aki saat malam hari dengan siang hari, pada malam hari lebih banyak turunnya yaitu sekitar 0,9-1 V per 5 menit sedangkan pada siang hari sekitar 0,7-0,9 V per 5 menit. Penggunaan panel juga sangat mempengaruhi, semakin besar kapasitas panel maka penggunaan semakin lama ataupun menurunnya tegangan aki semakin sedikit. Saat menggunakan panel 50 Wp dapat menyalakan pompa air sekitar 40 menit, untuk panel 100 Wp sekitar 50 menit, sedangkan panel 150 Wp sekitar 60-65 menit.

Dalam pengujian pengisian bak penampung air 300L dengan spesifikasi pompa air yang sama yaitu pompa air 125 Watt dibutuhkan waktu sekitar 10-15 menit untuk bak penampung air terisi penuh dan kebutuhan air dalam sehari sekitar 3-4 kali bak penampung air terisi penuh, jadi berdasarkan data pengujian beban waktu minimal pompa air menyala yaitu 40 menit dirasa cukup. Untuk pembebanan pada perhitungan secara teori sedikit berbeda dengan pengujian, tentunya banyak faktor yang mempengaruhinya, seperti inverter. Komponen inverter yang digunakan nilai effisiensinya kurang baik, antara input dan outputnya berbeda sangat jauh itu terlihat berdasarkan data pengujian yang dihasilkan bahwa daya input inverter lebih besar dibandingkan dengan outputnya. Selain inverter yaitu SCC juga mempunyai nilai efisiensi yang tentunya mempengaruhi kurang maksimalnya arus dan tegangan masukan SCC dengan keluaran.

Untuk sistem pendeteksi baterai penuh pada SCC juga kurang maksimal, jadi baterai belum benar-benar penuh hal ini juga sangat berpengaruh pada saat pembebanan.

3. Pengujian langsung

Pengujian ini dilakukan langsung pada sistem pompa air rumah tangga, disini saya melakukan perbandingan antara pengisian baterai menggunakan SCC dengan yang tidak menggunakan SCC. Pengisian tidak menggunakan SCC yaitu diganti dengan menggunakan *power supply* DC dan tidak menggunakan panel surya karna menggunakan sumber listrik PLN. Berdasarkan data yang didapat dan grafik antara keduanya hasilnya berbeda jauh, hal itu terlihat dari posisi penuh pada baterai dimana yang menggunakan SCC hanya terisi penuh dengan tegangan baterai sekitar 12,50 V, sedangkan yang menggunakan *power supply* DC baterai mampu terisi penuh dengan tegangan baterai mencapai 12,80. Dari hasil tersebut tentunya sangat mempengaruhi waktu menyalanya pompa air, yaitu 35 menit untuk yang menggunakan SCC dan 58 menit untuk yang menggunakan *power supply* DC. SCC yang digunakan pada indikator ketika baterai penuh kurang baik, sehingga baterai belum benar-benar terisi penuh dan itu sangat berpengaruh pada lamanya penggunaan pompa air yang kurang maksimal.