JURNAL TELISKA **P-ISSN: 2085-0786**
Volume 18 No I Maret 2025 Page 1-11 **E-ISSN: 2654-2765**

MONITORING ARUS DAN TEGANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS *INTERNET OF THING* DI ASONE HIDROPONIK

Imam Rafi Zidane[1], Abdurrahman[2], Niksen Alfarizal[3]
Sarjana Terapan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Sriwijaya[1-3]
Imam.rafi02@gmail.com[1], syatriaman@gmail.com [2] , niksen_alfarizal@polsri.ac.id[3]

ABSTRAK

Hidroponik adalah metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam, melainkan memanfaatkan air yang telah bercampur dengan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Metode ini dianggap lebih efisien dalam penggunaan lahan sempit di perkotaan serta memungkinkan kontrol penuh terhadap nutrisi yang diberikan terhadap tanaman. Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah solusi terbaik untuk mengatasi masalah pemadaman listrik PLN, khususnya dalam mendukung pengairan dan pemberian nutrisi pada budidaya tanaman hidroponik. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem *monitoring* arus dan tegangan yang dihasilkan oleh PLTS untuk memastikan pasokan listrik yang stabil dan efisien. Sistem ini dirancang berbasis *Internet of Thing* (IoT) yang mana memungkinkan pelaku budidaya di Asone hidroponik dapat melakukan pemantauan jarak jauh secara *real-time* melalui aplikasi *blynk* baik di android ataupun PC . Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membuat sistem monitoring PLTS yang dapat mengukur dan memonitor variabel tegangan dan arus serta menguji implementasinya dalam konteks budidaya tanaman hidroponik. Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroller, penelitian ini juga menggunakan sensor PZEM-017 untuk melakukan pengukuran tegangan dan arus DC dan sensor PZEM-004t untuk melakukan pengukuran tegangan dan arus AC. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat nyata dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan budidaya tanaman hidroponik di Indonesia, serta menawarkan solusi energi terbarukan yang dapat diandalkan.

Kata kunci *: Hidroponik, Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sensor PZEM-017, Sensor PZEM-004t, Internet of Thing.*

ABSTRACT

Hydroponics is a farm method that does not use soil as the growning medium. But instead utilizes water mixed with nutrients required by the plants. This method is considered more efficient in limited city land and allows for full control over nutrient provided to the plants. The utilization of Solar Power Plant is the best solution to solve the problem of PLN power outage, particulary in supporting irrigation and nutrient supply for hydroponic plant *cultivation. This research is focus on developing a monitoring system for the current and voltage generated by the Solar Power Plant to ensure a stable and efficient power supply. The system is designed based on the Internet of Thing (IoT) enabling Asone Hydroponic cultivators to perform real time monitoring via Blynk app on both Android and PC. The objective of this research is to design and create a Solar Power Plant monitoring system that can measure and monitor voltage and current variables and to implement it in the context of hydroponics plant cultivation. Using the ESP32 as a microcontroller, this research also use the PZEM-017 sensor to measure DC voltage and current, and the PZEM-004t sensor to measure AC voltage and current. It is hoped that this research will provide tangible benefits in improving the efficiency and sustainabillity of hydroponic plant cultivation in Indonesia, as well as offer a reliable renewable energy solutions.*

Key ***words*** *:* Hydroponic, *Solar Power Plant, PZEM-017 sensor, PZEM-004t sensor, Internet of Thing.*

1. PENDAHULUAN

Hidroponik adalah metode bercocok tanam yang semakin populer karena tidak memerlukan tanah sebagai media tanam, melainkan menggunaan air yang telah dicampur dengan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Metode ini menawarkan beberapa keunggulan seperti efisiensi yang tepat dalam penggunaan air dan lahan yang tidak memakan banyak tempat terutama di daerah perkotaan, serta memungkinkan kontrol penuh terhadap nutrisi yang diberikan kepada

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

tanaman. Hidroponik menjadi solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan pasar atas bahan pangan yang berkelanjutan.

Seiring dengan perkembangan teknologi dalam pertanian dan perkebunan, pemanfaatan Pembangkit Listrik tenaga Surya (PLTS) menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengatasi permasalahan yang sering di alami oleh para petani dan pelaku budidaya tanaman hidroponik yaitu permasalahan sumber energi yang menopang sistem pengairan dan pemberian nutrisi pada budidaya tanaman hidroponik. Tidak hanya menyediakan sumber energi yang bersih, PLTS juga dapat mengurangi ketergantungan pada pasokan listrik dari PLN yang sering mengalami pemadaman listrik[1].

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan dan merancang alat yang membantu proses monitoring arus dan tegangan yang dihasilkan oleh PLTS guna memastikan pasokan listrik stabil untuk budidaya hidroponik melalui komunikasi jaringan nirkabel. Sistem monitoring berbasis *Internet of Thing (IoT)* ini menggunakan mikrokontroller ESP32 sebagai kendali utama, sistem ini dapat melakukan monitoring terhadap parameter arus dan tegangan baik itu arus DC dan arus AC. Sensor PZEM-017 digunakan untuk melakukan pengukuran arus dan tegangan DC masukan yang dihasilkan oleh *solar cell*. Sensor PZEM-004t digunakan untuk pengukuran arus dan tegangan AC keluaran dari energi listrik yang telah dikonversi oleh *inverter* dari DC menjadi AC yang kemudian digunakan menjadi pasokan energi pada budidaya tanaman hidroponik. Seluruh data dari hasil pengukuran tersebut akan dikirim ke ESP32. ESP32 akan mengirim data tersebut ke library blynk yang kemudian akan ditampilkan oleh blynk app pada android maupun PC.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2. 1.Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah sistem pembangkit energi listrik yang menggunakan energi radiasi matahari untuk menghasilkan energi listrik melalui proses photovoltaic. PLTS dianggap sebagai sumber energi ramah lingkungan karena prosesnya tidak menghasilkan emisi atau polusi [1].

2. 2.Accumulator

Aki atau *Accumulator* adalah sebuah sebuah sumber arus listrik dengan sifat elektrokimia yang berarti dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik atau sebaliknya [2].



Gambar 1 Accumulator (AKI) [2]

Berikut ini merupakan spesifikasi dari aki yang digunakan **:**

Tabel 1 Spesifikasi Aki[2]

Spesifikasi	Keterangan
Jenis aki	Aki Kering
Voltase	12 v
Kapasitas	45 Ah
Panjang	210 mm
Lebar	175 mm
Tinggi	180 mm
Berat	14 kg
Jumlah	2 buah (di pararelkan)

2. 3.Mikrokontroller ESP32

Mikrokontroller yang merupakan versi terbaru dari ESP dan penerus dari ESP32 ini menggunakan *Tensilica Xtensa LX6 32 Bit Dual-Core* sebagai *processor* yang dapat beroperasi hingga 240 MHz. Mikrokontroller ini terdiri dari 38 *pinout* yang dapat digunakan sebagai *input* maupun *output* yang memiliki macam macam fungsi seperti PWM ,I2C, I2S, ADC, DAC, dan lain

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

lain[3]. ESP32 dapat ditunjukkan pada gambar 2 beikut:



Gambar 2. Mikrokontroller ESP32[3]

2. 4.Sensor PZEM-017

PZEM-017 merupakan modul sensor yang digunakan untuk mengukur keluaran DC seperti arus, tegangan, daya, dan energi. Modul sensor ini dipaketkan dengan shunt resistor yang berfungsi untuk membuat jalur resistansi lebih rendah pada aliran arus tinggi pada sebuah sirkuit elektronik[4]. Sensor PZEM-017 seperti pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Sensor PZEM-017[4]

2. 5.Modul UART TTL to RS485 converter

Modul UART TTL to RS485 converter merupakan modul komunikasi antara RS485 dan komunikasi serial (UART TTL). Modul ini digunakan pada perangkat mikrokontroller untuk memberi perintah atau membaca perintah dengan perangkat yang menggunakan komunikasi RS485.

RS485 adalah protokol komunikasi serial asinkron yang tidak memerlukan pulsa clock. Komunikasi ini menggunakan protokol diferensial untuk mentransfer data berbentuk biner dari satu perangkat ke perangkat lain.Modul UART TTL to RS485 *converter* dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Modul UART TTL to RS485 Converter[4]

2. 6.Sensor PZEM-004t

Sensor PZEM-004t merupakan modul sensor yang digunakan untuk pengukuran keluaran AC seperti tegangan, arus, daya, dan energi. Modul sensor PZEM-004t dilengkapi dengan bundle trafo arus atau CT berdiameter 3mm yang digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100 ampere.Untuk dapat bekerja dengan baik, modul sensor PZEM 004t dihubungkan dengan sumber tegangan AC sehingga nilai parameter pengukuran dapat diketahui sensor[5]. Sensor PZEM 004t dapat dilihat pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Sensor PZEM-004t[5]

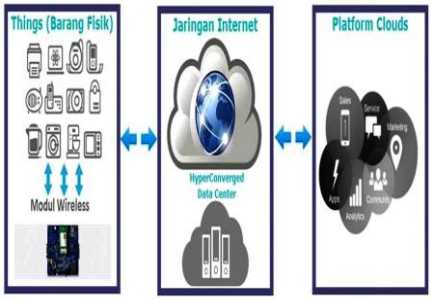
2. 7.Internet of Thing (IoT)

Internet of Thing (IoT) merupakan teknologi dimana perangkat fisik (*things*) seperti mesin dapat terhubung dengan sensor dan akuator agar mesin dapat dikendalikan dalam jarak yang lebih jauh dan juga untuk memperoleh data secara *real time* melalui jaringan internet. *Internet of Thing* bukan hanya berkaitan dengan pengendalian jarak jauh tapi juga sebagai media berbagi data, mengaplikasikan *Virtual Reality* (VR), dan banyak lagi[8]. Gambar 6

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

berikut menunjukkan konsep *Internet of Thing*.



Gambar 6. Konsep *Internet of Thing[8]*

2. 8.*Blynk*

Blynk merupakan sebuah layanan server penunjang *Internet of Thing* yang memiliki lingkup *mobile user platform* untuk aplikasi OS (IOS dan Android) yang bertujuan sebagai kendali jarak jauh dari mikrokontroller seperti arduino, esp32, Raspberry PI, dan macam macam modul mikrokontroller lainnya.

Blynk tidak terikat pada board atau modul tertentu sehingga dapat digunakan di modul tertentu dengan fungsi sebagai pengontrol jarak jauh, menyimpan data, memproses data, menampilkan data secara visual baik angka maupun grafik dimanapun kita berada secara real time dengan syarat device harus selalu terhubung dengan internet

Terdapat 3 komponen utama dalam penggunaan blynk sebagai penunjang *project Internet of Thing*. Yaitu *blynk app, blynk server, dan Blynk library*. Blynk app merupakan aplikasi dimana dibuatnya project interface, blynk library berfungsi sebagai pengatur komunikasi antara smartphone dan perangkat fisik, Blynk library berfungsi untuk pengembangan kode[11].

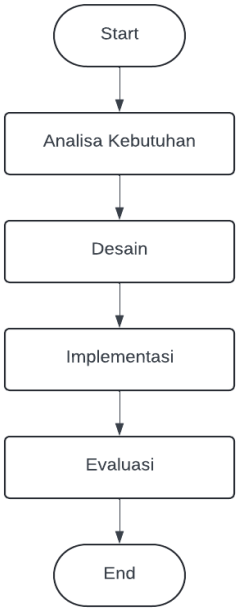


Gambar 7. Blynk[11]

3. METODOLOGI

3. 1.Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode analisa, wawancara, dan observasi. Tahapan penelitian ini dibuat dalam bentuk diagram alir atau flowchart seperti gambar 8 dibawah ini. Diagram alir kerangka penelitian memiliki fungsi sebagai pedoman dalam melakukan tahapan tahapan penelitian secara terstruktur dan bertahap.

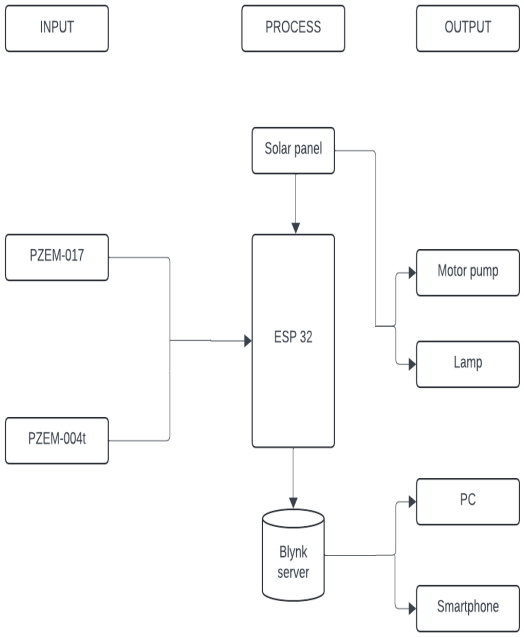


Gambar 8. Kerangka Penelitian

3. 2.Diagram blok sistem

Diagram blok sistem memiliki fungsi untuk menunjukkan susunan dari setiap komponen yang digunakan dalam merancang sistem atau alat. Diagram blok memiliki 3 unsur utama berupa input (masukan), proses, dan output (keluaran). Gambar 9 menunjukkan blok diagram dari penelitian ini.

DOI: 10.5281/zenodo.15052163



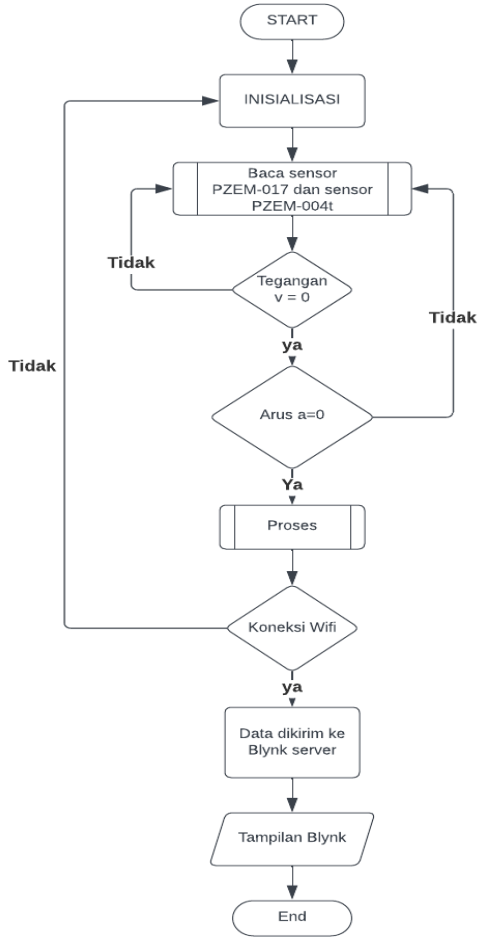
Gambar 9. Diagram blok sistem

Gambar 9 menjelaskan bahwa terdapat 2 input yaitu sensor PZEM-017 yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus DC dari solarcell dan sensor PZEM-004t yang digunakan untuk mengukur tegangan dan arus keluaran dari inverter. Kemudian data yang diperoleh dari kedua sensor tersebut akan dikirimkan dan diproses oleh mikrokontroller ESP32. Setelah di proses oleh mikrokontroller data tersebut selanjutnya akan dikirimkan ke blynk server dan kemudian akan ditampilkan melalui display dari blynk app melalui android maupun pc.

Pada sistem PLTS di blok diagram tersebut *solarcell* mendapatkan energi radiasi matahari yang kemudian di konversi menjadi energi listrik melaui proses *photovoltaic*. Energi listrik tersebut dialurkan ke *Solar* Charge *Controller* (SCC) yang kemudian di teruskan ke dalam *accumulator* atau aki dengan tujuan agar energi listrik yang dihasilkan solarcell dapat disimpan. Inverter berfungsi untuk mengubah atau mengonversi arus DC yang dihasilkan oleh *solarcell* menjadi arus AC yang akan digunakan untuk menghidupkan beban (*load*) berupa pompa motor (*motor pump*) dan lampu yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam budidaya tanaman hidroponik.

3. 3. *Flowchart* sistem

Diagram alir atau *flowchart* berisi bagan yang menjelaskan urutan proses kerja sebuah sistem dan akan menjelaskan secara garis besar sistem tersebut. Gambar 10 dibawah ini merupakan *flowchart* dari sistem monitoring arus dan tegangan PLTS yang dibuat.



Gambar 10. *Flowchart* sistem

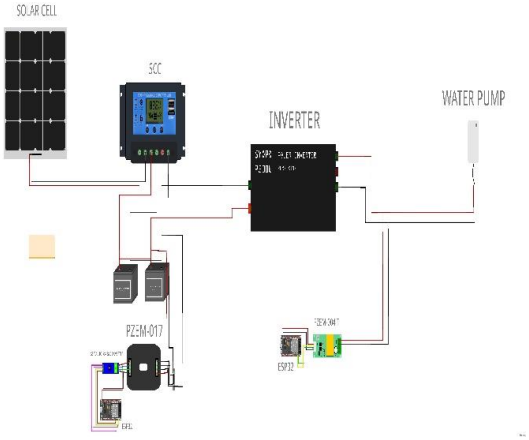
3. 4. Perancangan elektrikal

Perancangan elektrikal memiliki fungsi agar komponen komponen seperti sensor, output, dan komponen lainnya yang akan digunakan pada sistem monitoring arus dan tegangan PLTS diketahui. Perancangan elektrikal juga memiliki fungsi untuk mengetahui setiap jalur wiring dari setiap komponen yang terhubung satu sama lain, sehingga memudahkan menginisasi sistem

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

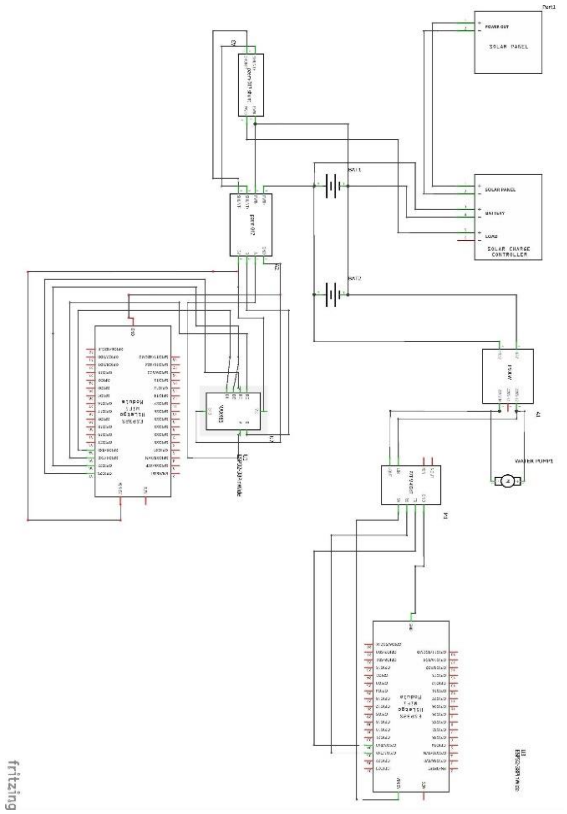
P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

tersebut. Pada gambar 11 berikut merupakan gambar rangkaian fritzing.



Gambar 11. Rangkaian fritzing

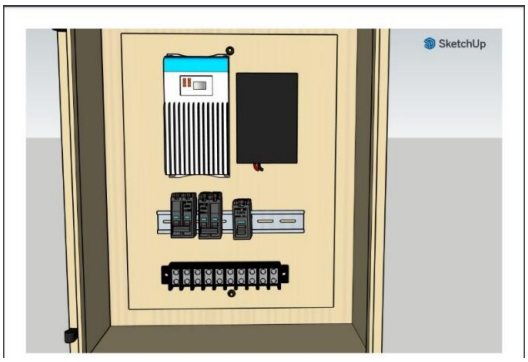
Pada gambar 12 merupakan rangkaian skematik pada penelitian ini.



Gambar 12 Rangkaian skematik

3. 5. Perancangan mekanik

Perancangan mekanik memiliki fungsi untuk mengetahui kerangka alat ,peletakan PLTS dan komponen komponen lainnya juga untuk mengetahui keadaan lapangan tempat dimana alat diimplementasikan. Desain alat monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berbasis *Internet of Thing* ini dibuat menggunakan *software design 3D Sketchup* 2020. Desain mekanik alat dapat ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13. Desain mekanik alat

Pada gambar 14 berikut merupakan desain mekanik lapangan.



Gambar 14. Desain mekanik lapangan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi *Internet of Thing*

Gambar 15 merupakan tampilan output pada aplikasi blink.



Gambar 15. Interace blynk

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

4.2. Hasil pengujian sensor PZEM-017

Gambar 16 merupakan proses pengujian arusa dan tegangan DC untuk sistem yang telah di bangun.



Gambar 16. Pengukuran arus dan tegangan DC

Pengujian akurasi sensor PZEM-017 dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sensor yang terpasang pada sistem dengan hasil pengukuran pada alat ukur multimeter. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari sensor PZEM-017 terhadap tegangan dan arus DC yang dihasilkan oleh Pv. Untuk mengetahui presentase error pada sensor digunakan persamaan berikut:

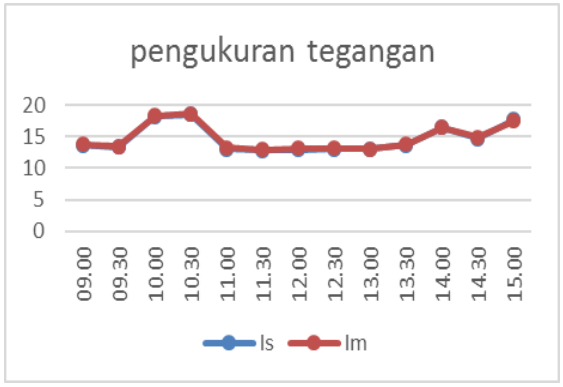
$$\%\ Error = \frac{Data\ pengukuran - Data\ sensor}{Data\ pengukuran}\ x\ 100$$

Tabel 2. Hasil Pengujian tegangan

Jam	Kondisi cuaca	Vs	Vm	Error
09.00	Berawan	13,7	13,8	0,007
09.30	Berawan	13,4	13,5	0,007
10.00	Cerah	18,2	18,3	0,005
10.30	Cerah	18,6	18,7	0,005
11.00	Mendung	13,1	13,3	0,015
11.30	Hujan	12,8	12,9	0,007
12.00	Hujan	13	13,2	0,015
12.30	Hujan	13,1	13,2	0,007
13.00	Hujan	13,1	13,1	0
13.30	Berawan	13,7	13,8	0,007
14.00	Cerah	16,5	16,5	0
14.30	Berawan	14,7	14,9	0,051
15.00	Cerah	17,7	17,5	0,051
Rata Rata		**14,73**	**14,82**	**0,83**

Keterangan tabel:
Vs : Tegangan Sensor (volt)
Vm : Tegangan Multimeter (volt)
Error : Presentase error (%)

Gambar 17 berikut merupakan grafik hasil pengukuran tegangan pada sistem yang telah dirancang.



Gambar 17 Grafik pengukuran Tegangan

Hasil data menunjukkan perbedaan pengukuran antara sensor PZEM-017 dan alat ukur multimeter hanya berbeda tipis, perbedaan pengukuran paling signifikan terjadi pada pukul 11.30 WIB. Grafik menunjukkan bahwa tegangan tertinggi yang di hasilkan oleh solar cell adalah pada pukul 10.30 WIB dengan kondisi cuaca cerah dan tegangan terendah yang adalah pada pukul 11.30 WIB dikarenakan kondisi cuaca sedang hujan.

Tabel 3 Pengujian arus

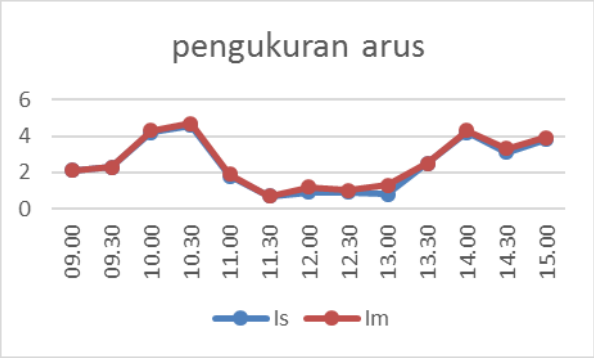
Jam	Kondisi cuaca	Is	Im	Error
09.00	Berawan	2,1	2,1	0
09.30	Berawan	2,3	2,3	0
10.00	Cerah	4,2	4,3	0,023
10.30	Cerah	4,6	4,7	0,021
11.00	Mendung	1,8	3,2	0,005
11.30	Hujan	0,7	0,7	0
12.00	Hujan	0,9	1,2	0,181
12.30	Hujan	0,9	1,0	0,2
13.00	Hujan	0,8	1,3	0,3
13.30	Berawan	2,5	2,5	0
14.00	Cerah	4,2	4,3	0,023
14.30	Berawan	3,1	3,3	0,06
15.00	Cerah	3,8	3,9	0,025
Rata Rata		**2,453**	**2,546**	**0,064**

Ket :
Is : Arus sensor (Ampere)
Im : Arus Multimeter (Ampere)
Error : Presentase error (%)

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

Gambar 18 berikut merupakan grafik hasil pengukuran arus pada sistem yang telah dirancang.



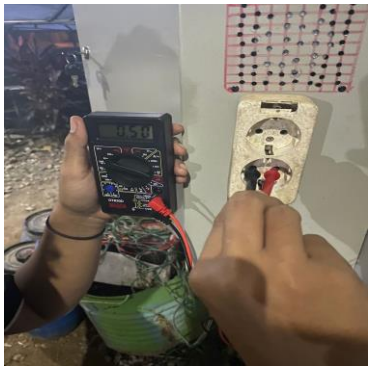
Gambar 18 Grafik pengujian arus

Pada hasil pengujian, terdapat perbedaan pengukuran arus antara sensor PZEM-017 dan alat ukur multimeter baik pada kondisi cuaca cerah, berawan, maupun hujan. Berdasarkan grafik arus tertinggi yang di hasilkan oleh solar cell adalah pada pukul 10.30 WIB dengan kondisi cuaca cerah dan tegangan terendah yang adalah pada pukul 11.30 WIB dikarenakan kondisi cuaca sedang hujan

.

4.3. Hasil Pengujian Sensor PZEM-004t

Gambar 19 merupakan proses pengujian arusa dan tegangan AC untuk sistem yang telah di bangun.



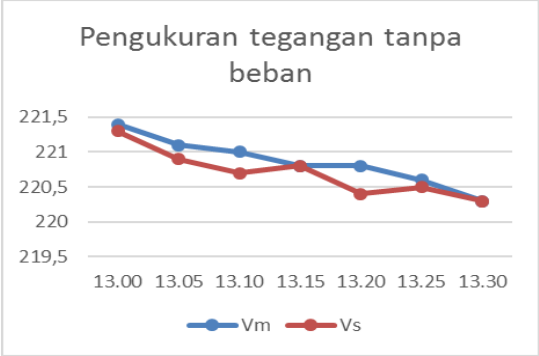
Gambar 19. Pengukuran tegangan dan arus AC

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk melakukan pengukuran Tegangan dan arus AC keluaran dari inverter. Pada pengujian pertama, pengukuran dilakukan tanpa ditambahkannya beban atau output. Tabel 4 menunjukkan data pengujian tanpa beban.

Tabel 4. Pengujian tanpa beban

No	Jam	Vm	Vs	% Error	Im	Is	% Error
1	13.00	221,4	221,3	0,04	0,4	0,4	0
2	13.05	221,1	220,9	0,09	0,6	0,5	0,16
3	13.10	221,0	220,7	0,13	0,3	0,3	0
4	13.15	220,8	220,8	0	0,5	0,4	0,20
5	13.20	220,8	220,4	0,18	0,7	0,3	0,57
6	13.25	220,6	220,5	0,04	0,3	0,3	0
7	13.30	220,3	220,3	0	0,4	0,4	0
Rata rata		**220,8**	**220,7**	**0,14**	**0,45**	**0,37**	**0,13**

Ket:
Vm : Tegangan Multimeter (Volt)
Vs : Tegangan Sensor (Volt)
Im : Arus Multimeter (Ampere)
Is : Arus Sensor (Ampere)
Error : Presentase error (%)

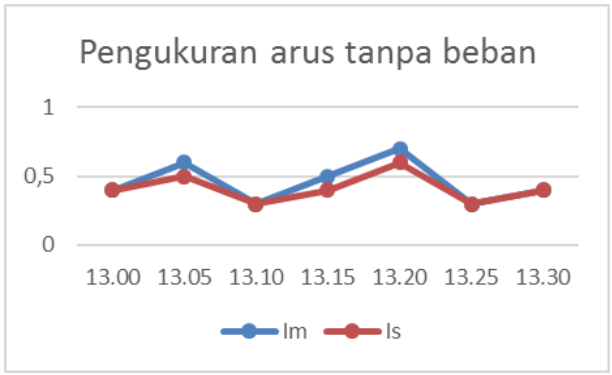


Gambar 20 Grafik pengujian tegangan tanpa beban

Gambar 20 menjelaskan pada saat dilakukan pengukuran tegangan pada keluaran inverter, penurunan tegangan tidak terjadi secara signifikan dikarenakan tidak adanya beban yang terpasang pada saat dilakukannya pengukuran. Tegangan tertinggi terjadi pada saat dilakukannya pengukuran awal.

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765



Gambar 21. Grafik pengujian arus tanpa beban

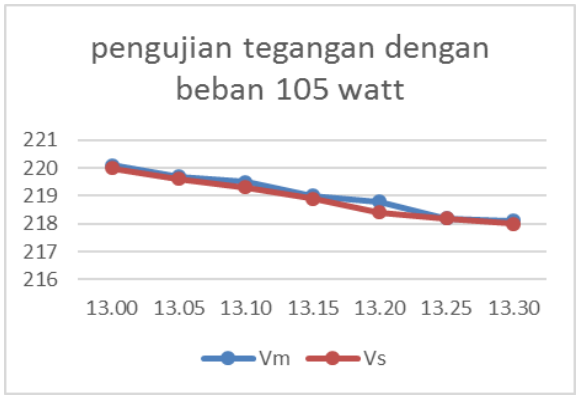
Gambar 21 merupakan grafik yang menjelaskan bahwa arus yang didapatkan pada saat pengukuran sangat kecil dikarenakan tidak terpasangnya beban, arus tertinggi yang diukur hanya sampai 0,7 v pada pukul 13.20.

Kemudian pada pengujian berikutnya, pengukuran dilakukan dengan menambahkan beban berupa motor pump dengan daya sebesar 105 watt. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi sensor PZEM-004t terhadap tegangan dan arus AC keluaran setelah dicoba ditambahkan beban. Tabel 5 merupakan tabel pengukuran ketika ditambahkan beban.

Tabel 5 Pengukuran dengan beban 105 watt

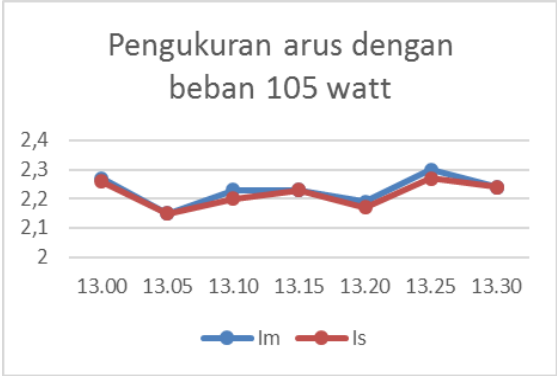
No	Jam	Vm	Vs	% Error	Im	Is	% Error
1	13.00	220,1	220,0	0,04	2,27	2,26	0,04
2	13.05	219,7	219,6	0,04	2,15	2,15	0
3	13.10	219,5	219,3	0,09	2,23	2,20	0,13
4	13.15	219,0	218,9	0,10	2,23	2,23	0
5	13.20	218,8	218,4	0,18	2,19	2,17	0,09
6	13.25	218,2	218,2	0	2,30	2,27	0,13
7	13.30	218,1	218,0	0,04	2,24	2,24	0
Rata rata		**219,05**	**218,9**	**0,07**	**2,23**	**2,21**	**0,057**

Keterangan tabel:
Vm : Tegangan Multimeter (Volt)
Vs : Tegangan Sensor (Volt)
Im : Arus Multimeter (Ampere)
Is : Arus Sensor (Ampere)
Error : Presentase error (%)



Gambar 22 Grafik pengujian tegangan dengan beban 105 watt

Pada grafik yang ditunjukkan oleh gambar 22, kedua pengukuran tegangan baik oleh pembacaan sensor maupun pengukuran multimeter menunjukkan penurunan tegangan yang konsisten. Ketika beban 105 watt diterapkan dari pukul 13.00 sampai 13.30, tegangan awal berada di sekitar 220v dan menurun secara bertahap hingga sekitar 218 v pada akhir periode. Penurunan tegangan terjadi akibat beban yang digunakan konstan.



Gambar 23. Grafik pengujian arus dengan beban 105 watt

Grafik yang ditunjukkan oleh gambar 23 memperlihatkan variasi arus pada pengukuran baik oleh pembacaan sensor maupun pengukuran multimeter. Ketika beban 105 watt diterapkan mulai dari pukul 13.00 sampai dengan pukul 13.30, arus yang didapatkan diawal pengukuran berada di sekitar 2,25 ampere dan menujukkan variasi selama pengukuran. Pada pukul 13.25 arus

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

P-ISSN: 2085-0786
E-ISSN: 2654-2765

mencapai puncaknya sebelum kembali menurun. Kedua pengukuran menunjukkan pola yang hampir serupa tapi terdapat sedikit perbedaan pada beberapa pengukuran.

4.4. Perhitungan durasi penggunaan baterai

Untuk mengetahui durasi penggunaan baterai digunakan persamaan berikut :

$$t = \frac{Kapasitas\ baterai\ (Ah) \times tegangan\ baterai\ (v)}{Beban\ total\ (watt)}$$

Maka berdasarkan persamaan diatas , perhitungan dilakukan seperti dibawah ini.

Diketahui :
Kapasitas baterai = 90 Ah
Tegangan baterai = 12 v
Beban total = 450 watt
Ditanya :
Berapa lama durasi penggunaan baterai ketika PLTS digunakan pada sistem budidaya hidroponik ?
Jawab :
t = 90 Ah x 12 v / 450 watt
t = 2,4 jam
Jadi lama penggunaan baterai yang digunakan sebagai sumber listrik cadangan pada sistem budidaya hidroponik adalah selama 2,4 jam**.**

Untuk membuktikan perhitungan diatas maka dilakukan pengujian durasi penggunaan baterai pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Pengujian Durasi Baterrai

Hari ke	Jumlah beban	Tegangan batterai	Lama penggunaan
1	450 Watt	11,3 v	2 jam 15 menit
2		10,9 v	1 jam 50 menit
3		11, 5 v	2 jam 30 menit

Pada pengujian terlihat bahwa batterai tidak dalam kondisi penuh ketika digunakan sehingga durasi penggunaan baterai pada beban 450 watt tidak sama dengan hasil perhitungan sebelumnya.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, adapun kesimpulan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Tegangan dan arus masukan dari solarcell dipengaruhi oleh kondisi cuaca dimana memiliki intensitas cahaya yang berbeda beda.
2. Berdasarkan pengukuran, waktu yang tepat untuk melakukan charging baterai adalah pada pukul 10.00 sampai 10.30 dengan catatan kondisi cuaca cerah.
3. Durasi penggunaan baterai pada PLTS yang digunakan sebagai sumber listrik cadangan untuk sistem budidaya hidroponik dengan beban total 450 watt adalah 2,4 jam.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Setiawan, D., Eteruddin, H., Siswati, L., Teknik Elektro, P., Teknik, F., Lancang Kuning, U., Agribisnis, P., & Pertanian, F. (2020). Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya untuk Tanaman Hidroponik. In *Jurnal Teknik* (Vol. 14, Issue 2).

[2] Pamungkas, L., Rahardjo, P., & Gusti Agung Putu Raka Agung, I. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Pada Hidroponik Nft (Nurtient Film Tehcnique) Berbasis Iot (Vol. 8, Issue 2).

[3] Mohammad, L., Sistem Hidroponik Otomatis, P., Khamim Asy, M., Husna, ul, Pakpahan, S., Kunci-Baterai, K., Otomatis, H., Ppm, K., pH, N., Buatan, P., & Surya, P. (2021). Pengembangan Sistem Hidroponik Otomatis-Modern Berbasis Panel Surya dan Baterai (Development of Modern Automatic Hydroponic Systems Based on Solar Panels and Batteries). In *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi* | (Vol. 10, Issue 1).

DOI: 10.5281/zenodo.15052163

[4] Budi Rijadi, B. (2021). Analisis Kebutuhan Modul Surya Dan Baterai Pada Sistem Penerangan Jalan Umum (PJU). In JET Jurnal Elektro Teknik (Vol. 1, Issue 1).

[5] Mubarak ’aafi, A., Jamaaluddin, J., Anshory, I., & Sidoarjo, U. M. (n.d.). SNESTIK Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet dan Smartphone. 191.

[6] Zaen, S. L., & Rozaq, A. (2021). Sistem Monitoring Pemakaian Energi Listrik Rumah Tangga Berbasis Web. Jurnal ELKON, 01, 2809–140.

[7]. Dira, A. P., Risma, P., Muslimin, S., Terapan, S., Elektro, T., Teknik, J., Sriwijaya, E.-P. N., & Elektronika, T. (n.d.). Aplikasi Sensor Pzem Untuk Mendeteksi Kemampuan Kapasitas Baterai Pada Panel Surya Dan Sistem Kendali Motor Stepper Sebagai Penggerak Otomatis Pembolak-balik Panggangan Pada Perancangan Sistem Pengasapan Ikan Salai Otomatis. https://doi.org/10.5281/zenodo.8134935

[8]. Dwi, I., Hermanto, W., & Suprianto, B. (n.d.). Sistem Monitoring dan Pengukuran Pembangkit Listrik Surya dan Angin Berbasis Internet of Things (IoT).

[9] Maharani, A., Kusumanto, R., Rahman, A., Elektronika, T., & Teknik Elektro - Politeknik Negeri Sriwijaya, J. (2023). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Alat Pengering Padi Berbasis Solar Cell. 16, 39–44. https://doi.org/10.5281/zenodo.8188076

[11] Teknika, J., Prihatini, E., Irdayanti, Y., & Alphidah, M. Y. (n.d.). Teknika 17 (2): 301-310 Analysis Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) Sebagai Resource Reserve Pada Pembibitan Ayam Pedaging Berbasis *Internet Of Things* (IoT).