

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SOLAR CELL MENGGUNAKAN BLYNK

¹Harry Prayogo ²I Made Wartana ³Awan Uji Krismanto
Teknik Elektro S1 Institut Teknologi Nasional Malang Indonesia
¹HarryPCM21@gmail.com, ²e-mail, ³e-mail

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah system yang bertujuan untuk memonitoring solar cell. Sistem monitoring ini dapat menampilkan kinerja yang dihasilkan solar cell berupa arus, tegangan, daya dan intensitas cahaya. Dalam pembuatan ini akan terfokus pada dua bagian yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras itu terdiri dari beberapa komponen elektronika dan untuk perangkat lunak yang akan digunakan adalah ArduinoIDE untuk pemrograman serta Blynk untuk menampilkan data menggunakan internet. Metode yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah membandingkan data hasil dari pembacaan sensor elektronika pada system monitoring dengan alat ukur multimeter, bertujuan agar data yang didapat lebih akurat. Hasil dari sistem monitoring ini adalah pengukuran dari setiap sensor dapat diproses secara langsung dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada kondisi real time serta dapat memonitor performa tersebut secara jarak jauh atau melalui internet. Pada sistem monitoring, mampu untuk menampilkan data di blynk setiap 1 detik dengan ping 50-80ms dan tidak terdapat delay.

Kata Kunci: Solar Cell, Sistem Monitoring, Arduino

I. PENDAHULUAN

Energi pada matahari sampai saat ini masih dapat kita manfaatkan secara gratis, energi matahari merupakan sumber energy yang bersih karena tidak menimbulkan polusi. Panel surya adalah peralatan yang digunakan untuk mendapatkan energy matahari dan mengubahnya menjadi energy listrik. Panel surya ini bisa diletakan pada area terbuka yang mendapatkan sinar matahari secara langsung. Atap rumah atau gedung adalah tempat yang ideal untuk meletakkan panel surya tersebut. Sistem pembangkit listrik tenaga matahari saat ini ada 2 macam sistem offgrid dan on

grid, dimana pada sistem offgrid membutuhkan baterai sebagai penyimpan energy yang dihasilkan oleh panel surya, Pada sistem Ongrid hasil dari panel surya dikirim kepada perusahaan listrik negara [1].

Namun, pada PLTS monitoring yang dilakukan secara rutin ini masih menggunakan cara manual yaitu dengan melakukan pengukuran menggunakan alat ukur dan pencatatan secara langsung sehingga data yang didapat juga terbatas. Maka akan lebih efisien dan efektif saat monitoring dilakukan secara rutin dan otomatis. [2].

Dengan semakin berkembangnya teknologi, kondisi panel surya dapat dipantau secara nirkabel dengan menggunakan System on Chip (SoC) Wi-Fi Microcontroller tipe ESP8266, sehingga dapat mempermudah monitoring tanpa harus ke lapangan. Mikrokontroler tipe ESP8266 digunakan dalam berbagai keperluan, seperti untuk memperoleh data dan sebagai antarmuka untuk mengirim data ke server host melalui Wi-Fi. Mikrokontroler Tipe ESP8266 dapat digunakan sebagai node yang terdiri dari sensor cahaya, sensor arus, sensor tegangan dan komputer untuk monitoring kondisi panel surya [3].

Dengan berbagai latar belakang permasalahan di atas, peneliti hendak membuat sistem yang memanfaatkan sensor arus, tegangan serta intensitas cahaya untuk mengetahui pengaruhnya terhadap output panel surya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara membuat sistem monitoring pada PLTS [4].

Penelitian ini bertujuan merancang sistem monitoring keluaran daya yang dihasilkan dari panel surya secara online melalui aplikasi dengan Arduino sebagai kontrolernya. Dengan monitoring melalui aplikasi hasilnya dapat

dipantau secara jarak jauh tanpa harus datang di area pembangkit [1].

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang alat system monitoring PLTS berbasis blynk yang dapat melakukan pemantauan performa PLTS dari jarak jauh secara realtime dan otomatis dari aplikasi?
2. Bagaimana unjuk kerja dari system monitoring PLTS berbasis blynk?

Tujuan pada penelitian ini adalah

1. Merancang alat system monitoring PLTS berbasis blynk yang dapat melakukan pemantauan performa PLTS dari jarak jauh secara realtime dan otomatis dari aplikasi.
2. Menganalisa unjuk kerja dari system monitoring PLTS berbasis blynk

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Monitoring

Monitoring adalah siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan. Umumnya, monitoring digunakan dalam checking antara kinerja dan target yang telah ditentukan. Monitoring ditinjau dari hubungan terhadap manajemen kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (on the track) [15].

Sistem monitoring yang akan digunakan menggunakan arduino dengan pembacaan data analog oleh sensor diolah menjadi data serial menggunakan mikrokontroler. Sensor yang digunakan antara lain sensor arus dan sensor tegangan dan sensor intensitas cahaya. Sensor arus dan sensor tegangan yang diletakkan di sel surya berfungsi untuk mengetahui arus dan tegangan yang dihasilkan oleh sel surya serta digunakan untuk mengetahui perubahan intensitas cahaya dan pengaruhnya terhadap beban. Sensor arus dan sensor tegangan yang diletakkan di charger controller digunakan untuk mengetahui arus dan tegangan yang masuk dan keluar baterai sel surya. sensor tegangan yang diletakkan pada baterai digunakan untuk mengetahui kapasitas baterai sel surya. Data analog yang dibaca oleh sensor kemudian diolah menjadi data serial oleh mikrokontroler dan diproses Arduino yang selanjutnya akan ditampilkan melalui aplikasi. [16]

2.2 Inakurasi pada PLTS

Jadi inakurasi pada penelitian ini adalah selisih dari pengukuran manual menggunakan alat ukur dengan pengukuran menggunakan sensor yang telah ditentukan. Tujuannya untuk mengetahui ke akuratan dari sensor yang digunakan pada penelitian ini.

2.2.1 Inakurasi Sensor Tegangan DC

Pada pengujian ini akan menentukan inakurasi pada pengukuran manual dan pengukuran menggunakan sensor untuk mencari Vdc (V) dan akan menentukan rata-rata persentase selisihnya (%). Maka dari itu dari data yang didapat akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus dibawah ini [2]

Mencari Selisih

$$\begin{aligned} &\text{Pembacaan sensor tegangan DC (V)} - \\ &\text{Pembacaan multimeter tegangan DC (V)} = \\ &\text{Selisih tegangan DC (V)} \end{aligned} \tag{4}$$

Mencari Persentase selisih

$$\begin{aligned} &\frac{\text{Selisih tegangan dc (V)}}{\text{Pembacaan multimeter tegangan DC (V)}} \times 100\% = \\ &\text{Persentase selisih tegangan DC (\%)} \end{aligned} \tag{5}$$

Menentukan rata-rata persentase selisih

$$\begin{aligned} &\frac{\text{Jumlah persentase kesalahan}}{\text{Jumlah data}} \times 100\% \\ &= \text{Rata - rata persentase selisih (\%)} \end{aligned} \tag{6}$$

2.2.2 Inakurasi Sensor Arus DC

Pada pengujian ini akan menentukan inakurasi pada pengukuran manual dan pengukuran menggunakan sensor ACS712 untuk mencari Idc (A) dan akan menentukan rata-rata persentase selisihnya (%). Maka dari itu dari data yang didapat akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus dibawah ini [2].

Mencari Selisih Idc (A)

$$\begin{aligned} &\text{Pembacaan sensor arus DC (A)} - \\ &\text{Pembacaan multimeter arus DC (A)} = \\ &\text{Selisih arus DC (A)} \end{aligned} \tag{7}$$

Mencari persentase selisih Idc (A)

$$\begin{aligned} &\frac{\text{Selisih arus DC (A)}}{\text{Pembacaan multimeter arus DC (A)}} \times 100\% = \\ &\text{Persentase selisih arus DC (\%)} \end{aligned} \tag{8}$$

Menentukan rata-rata persentase selisih

$$\frac{\text{Jumlah persentase kesalahan}}{\text{Jumlah data}} \times 100\%$$

= rata – rata persentase selisih (%) (9)

2.2.3 Pengujian Inakurasi sensor intensitas cahaya

Pada pengujian ini akan menentukan inakurasi pada pengukuran manual menggunakan luxmeter dan pengukuran menggunakan sensor BH1750 untuk mencari lx (Lux) dan akan menentukan rata-rata persentase selisihnya (%) [2]

Mencari Selisih lx (Lux)

Pembacaan sensor BH1750 (Lux) –
Pembacaan Luxmeter (Lux) = Selisih lx (Lux)

Mencari Persentase selisih lx (Lux)

$$\frac{\text{Selisih lx (Lux)}}{\text{Pembacaan Luxmeter (Lux)}} \times 100\%$$

= Persentase selisih lx (%) (11)

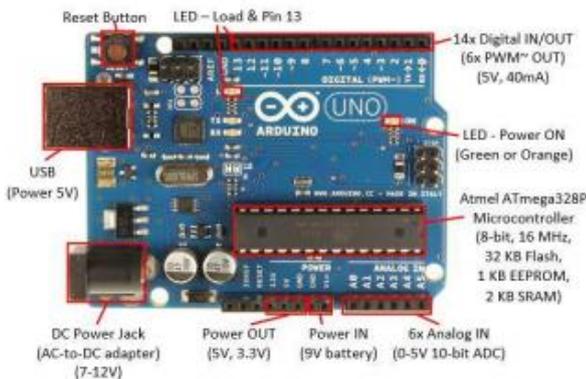
Menentukan rata-rata persentase selisih

$$\frac{\text{Jumlah persentase kesalahan}}{\text{Jumlah data}} \times 100\%$$

= Rata – rata persentase selisih (%) (12)

2.3 Arduino

Mikrokontroler yang dipilih adalah Arduino. Arduino merupakan pengendali mikro single-board yang bersifat opensource, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware Arduino adalah mikrokontroler ATmega 328 dan memiliki bahasa pemrograman sendiri [11]. Alasan pemilihan Arduino adalah karena mudah dalam penggunaan program yang bersifat open-source dan memiliki pin I/O yang memadai.



Gambar 1. Arduino UNO

2.4 Modul ESP8266

ESP8266 memiliki kemampuan pemrosesan dan penyimpanan papan yang memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sensor dan perangkat spesifik aplikasi lainnya melalui GPIO dengan pengembangan minimal di depan dan pemuatan minimal selama waktu proses. Dengan tingkat tinggi pada integrasi chip, yang meliputi saklar antenna, konverter manajemen daya, dan membutuhkan sirkuit eksternal lebih sedikit, dan termasuk modul ujung depan, dirancang untuk menempati area PCB yang lebih sedikit [13].



Gambar 2. Modul ESP8266

2.5 Aplikasi Blynk

Blynk merupakan aplikasi yang berbasis IOS atau Android untuk mengontrol mikrokontroler berupa Arduino melalui internet. Aplikasi Blynk dapat membantu admin dalam memonitoring sesuatu dengan praktis. Blynk dirancang untuk Internet of Things. Dapat mengontrol perangkat keras dari



Gambar 3. Tampilan Blynk

jarak jauh, dapat menampilkan data sensor, dapat menyimpan data, memvisualisasikannya, dan melakukan banyak hal lainnya [14].

2.6 Sensor Arus

Sensor arus yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah sensor arus ACS712 (Allegro Current Sensor) bentuk fisik dari sensor ini dapat dilihat pada Gambar 3. ACS 712 berfungsi untuk mendeteksi besaran arus 11 yang mengalir lewat blok terminal. Perangkat terdiri dari rangkaian sensor efek-hall yang linier, low-offset, dan

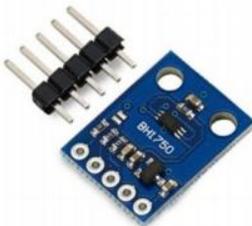
presisi. Saat arus mengalir di jalur tembaga pada pin 1-4 maka rangkaian sensor efek-hall akan mendeteksinya dan mengubahnya menjadi tegangan yang proporsional. Adapun beberapa karakteristik sensor ACS 712 yaitu rendah noise, supply daya sebesar 5 V, sensitivitas keluaran 66-185mV/A, sinyal arus ini dapat dibaca melalui analog IO port Arduino. Untuk membaca nilai tengah (nol Amper) tegangan sensor diset pada 2,5 V yaitu setengah kali tegangan sumber daya VCC = 5 V [12]



Gambar 4. Sensor Arus ACS712

2.7 Sensor intensitas cahaya

Sensor Cahaya GY 302 merupakan jenis sensor cahaya yang berbasis IC BH1750. Modul ini memberikan nilai output digital melalui IC bus, sehingga tidak perlu lagi menambahkan konverter ADC. Modul ini menggunakan catu daya 5 V. Resolusi cahaya lux yang diukur maksimal yaitu 65.535 lux [12]



Gambar 5. Sensor Intensitas Cahaya

2.8 Sensor Tegangan

Sensor tegangan berfungsi sebagai sensor pendeteksi besaran tegangan pada sistem PLTS. Dalam perancangan proyek akhir ini menggunakan module sensor tegangan DC yang dapat langsung terkoneksi dengan board Arduino. Modul ini pada prinsipnya menggunakan pembagi tegangan resistif, untuk menjalankannya menggunakan tegangan input sebesar 5V atau 3.3 V. Pada pemakaiannya untuk pembacaan tegangan maksimal yaitu pada 25 V di mana 5 kali dari VCC, sehingga apabila tegangan VCC yang digunakan adalah 3.3V maka maksimal tegangan yang dideteksi adalah 16,5 V [12]



Gambar 6. Sensor Tegangan

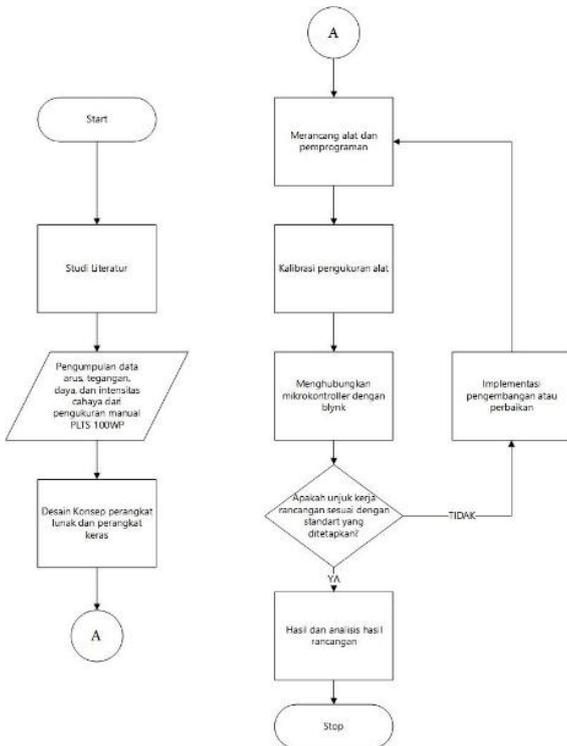
III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Langkah-langkah penelitian yang telah dilakukan

1. Mempelajari software Arduino, fritzing, blynk dan komponen hardware yang akan dibuat untuk menambah pemahaman mengenai lingkup topik yang akan dikerjakan.
2. Pengumpulan data yang berhubungan dengan system monitoring berupa arus, tegangan, daya, dan intensitas cahaya dari pengukuran manual PLTS 100WP.
3. Melakukan desain skematik rangkaian elektronik menggunakan software fritzing untuk menentukan wiring dan tata letak komponen hardware nantinya.
4. Perakitan hardware, melakukan wiring komponen yang meliputi Arduino, sensor arus, sensor tegangan, sensor intensitas cahaya, ESP8266, LCD i2c 20x4, dan DS3231.
5. Pembuatan program pada software ArduinoIDE.
6. Pembuatan komunikasi antara Arduino mega dengan Blynk menggunakan Modul ESP8266.
7. Mulai menghubungkan alat dengan wifi untuk mengakses blynk menggunakan hotspot wifi dari smartphone dengan provider Telkomsel 4G
8. Melakukan kalibrasi dengan metode perbandingan antara sensor dan alat ukur multimeter.
9. Apabila alat mengalami kerusakan atau belum mencapai target maka akan melakukan perbaikan atau pengembangan ulang pada program dan komponen sampai mencapai standart unjuk kerja yang diinginkan.
10. Pengujian pada solar cell 100WP
11. Melakukan pengambilan data arus, tegangan, daya, dan intensitas cahaya pada solar cell 100 WP.
12. Menganalisa data hasil pengujian dan kesimpulan.

3.2 Flowchart

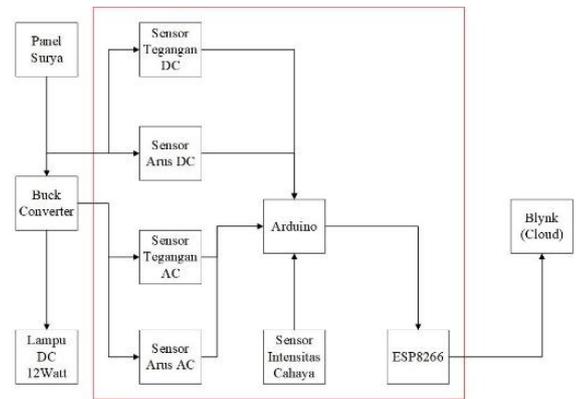
Proses dalam pembuatan rancang bangun monitoring solar cell berbasis blynk ada beberapa tahapan yang digunakan. Tahapan- tahapan tersebut sudah di buat dalam bentuk flowchart untuk mempermudah pengerjaan project. Untuk alur flowchart bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 9. Bagan Flowchart Rancangan

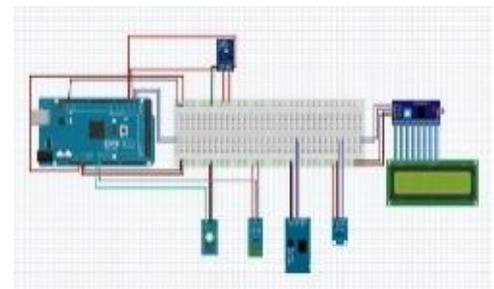
3.2 Blok Diagram

Untuk penjelasan blok diagram dibawah ini adalah, Ketika Solar cell akan dihubungkan dengan buck converter lalu akan diteruskan ke beban lampu 12 watt. Untuk keluaran dari Solar cell akan di monitoring menggunakan sensor arus ACS712 20A, sensor tegangan 25v DC, dan sensor luxmeter BH1750 – GY302 yang terhubung ke Arduino mega 2560. Untuk monitoring akan ditampilkan di LCD 20x4 dan di



Gambar 10. Blok Diagram Sistem aplikasi Blynk.

Untuk penggunaan Blynk memerlukan koneksi internet, jadi harus menggunakan modul ESP8266-01. Ketika sensor-sensor yang digunakan dapat membaca nilai maka



Gambar 11. Wiring Komponen di Rangkaian

nilai akan dikirim ke database Blynk. Tetapi ketika tidak ada koneksi internet dapat dilihat di LCD20x4 sebagai tampilan cadangan.

3.3 Wiring Komponen di Rangkaian

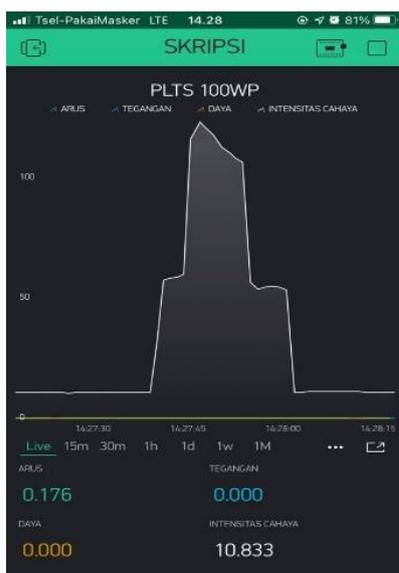
Untuk wiring pada rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.3. Sensor tegangan 25v DC terhubung ke Arduino di 5V, GND, A0. Sensor arus ACS712 20A terhubung ke Arduino di 5V, GND, A1. DS3231 terhubung ke Arduino di 5V, GND, SDA, SCL. Sensor luxmeter BH1750-GY302 terhubung ke Aduino di 5V, GND, SDA, SCL. LCD 20x4 meng gunakan i2c terhubung ke Aduino di 5V, GND, SDA, SCL. Dan untuk ESP8266-01 terhubung ke 3.3V, 3,3V, GND, RX, TX.

IV. SIMULASI DAN ANALISA

4.1 Pengujian Blynk

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ping dan delay pada saat upload data ke blynk. Untuk internet menggunakan hotspot dari smartphone dan untuk providernya menggunakan Telkomsel 4G. Pada saat pengujian didapatkan ping sebesar 50-80ms, sehingga pada saat pengujian tidak terdapat delay dan pengambilan data disetting setiap 1 detik.

Tetapi apabila ping sebesar 1000ms keatas maka akan terdapat delay. Jadi saat ping sebesar 50-80ms maka dapat menampilkan data secara realtime pada blynk. Oleh karena itu kecepatan pengiriman sangat bergantung pada internet yang digunakan.



Gambar 12. Tampilan Blynk



Gambar 13. Kecepatan ping internet

4.2 Kalibrasi Sensor Tegangan

Pengujian kalibrasi sensor tegangan dilakukan menggunakan power supply sebagai sumber tegangan. Kemudian dilakukan perbandingan antara multimeter dengan sensor tegangan agar mengetahui selisihnya. Pengujian dilakukan dengan menyetting 5V, 8V, 10V, 12V pada power supply. Untuk hasil kalibrasi sensor tegangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Tegangan

POWER SUPPLY	MULTIMETER (V)	SENSOR TEGANGAN (V)	SELISIH (V)	PERSENTASE SELISIH (%)
5 V	5 V	5,03 V	0,03 V	0.6%
8 V	8 V	8,13 V	0,13 V	1.6%
10 V	10 V	10,18 V	0,18 V	1.8%
12 V	12 V	12,23 V	0,26 V	2.1%
Rata-rata persentase selisih				1.5%

Pada hasil pengujian terdapat selisih antara sensor tegangan dan alat ukur multimeter. Adanya selisih terjadi karena perbedaan sensitifitas pembacaan antara sensor tegangan dan alat ukur multimeter. Pada sensor arus error yang ditunjukkan rata-rata sebesar 1,5%.

4.3 Kalibrasi Sensor Arus

Pengujian kalibrasi sensor arus dilakukan menggunakan power supply sebagai sumber tegangan. Kemudian dilakukan perbandingan antara multimeter dengan sensor arus agar mengetahui selisihnya. Pengujian dilakukan dengan menyetting 5V, 8V, 10V, 12V pada power supply dengan beban lampu 10 watt. Untuk hasil kalibrasi sensor arus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kalibrasi Sensor Arus

POWER SUPPLY	BEBAN LAMPU (WATT)	MULTIMETER (A)	SENSOR ARUS (A)
5 V	10 W	0.48 A	0.50
8 V	10 W	0.55 A	0.69
10 V	10 W	0.62 A	0.71
12 V	10 W	0.69 A	0.85

Pada hasil pengujian terdapat selisih antara sensor arus dan alat ukur multimeter. Adanya selisih terjadi karena perbedaan sensitifitas pembacaan antara sensor arus dan alat ukur multimeter.

4.4 Kalibrasi Sensor Intensitas Cahaya

Pengujian sensor intensitas cahaya ini memiliki tujuan untuk mengetahui kinerja dari sensor BH1750. Pengujian ini dilakukan dengan cara perbandingan luxmeter dengan sensor BH1750 pada tingkatan cahaya yang berbeda. Pengujian sensor BH1750 dilakukan dengan perbandingan dengan alat ukur luxmeter. Perbandingan dilakukan dengan

cara melakukan pengukuran dengan meletakkan lampu pada jarak tertentu. Sensor intensitas cahaya memiliki keterbatasan sampai batas maksimal 27305.25 lux, sehingga apabila pembacaan di atas 27305.25 lux output dari sensor tidak stabil. Pada sensor BH1750 error yang ditunjukkan rata-rata sebesar %.

4.5 Hasil pengujian pada solar cell 100WP

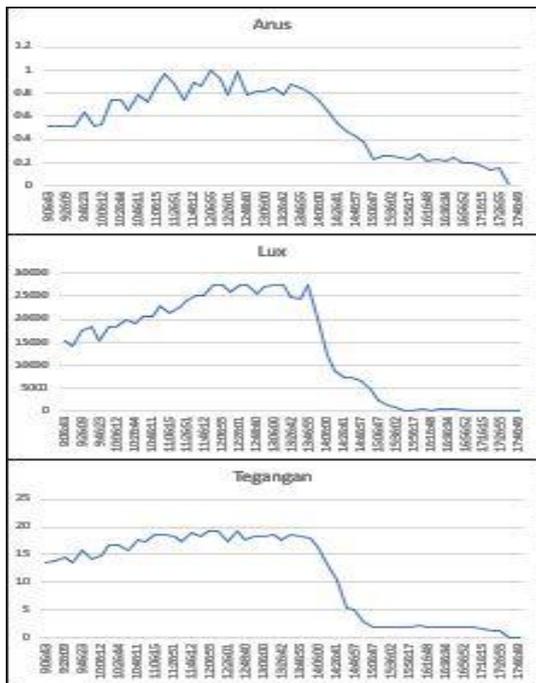
Pengujian pada solar cell 100WP bertujuan untuk mengambil data arus, tegangan, intensitas cahaya, dan daya. Pengambilan data dilakukan selama 8 jam, agar data yang dihasilkan dapat dianalisis maka dilakukan pengambilan data dengan asumsi cuaca yang sama yaitu pada kondisi cuaca cerah saat pagi dan mendung saat siang menjelang sore. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 24 Mei 2021 pada pukul 09:06 – 17:46 WIB. Dan lokasi pengambilan data yaitu di atap rumah.

Untuk hasil data pengujian dapat dilihat pada Tabel 3 dan grafik dapat dilihat pada Gambar 14.

Tabel 3. Data hasil pengujian solar cell

Waktu	Lux	Tegangan	Arus
9:06:43	15240.23	13.65	0.51
9:16:44	14225.62	13.94	0.51
9:26:09	17442.56	14.47	0.52
9:36:23	18224.76	13.73	0.51
9:46:23	15225.69	15.67	0.64
9:56:53	18442.62	14.23	0.52
10:06:12	18442.42	14.76	0.53
10:16:41	19892.23	16.64	0.74
10:26:44	19223.65	16.78	0.74
10:36:06	20570.19	15.78	0.65
10:46:11	20561.64	17.62	0.79
10:56:15	22758.91	17.23	0.72
11:06:15	21462.89	18.65	0.88
11:16:42	22441.89	18.72	0.97
11:26:51	23881.42	18.36	0.88
11:36:32	25223.12	17.36	0.74
11:46:12	25122.51	18.87	0.89
11:56:32	27306.25	18.33	0.86
12:06:55	27306.25	19.20	1.0
12:16:05	25782.23	19.20	0.92
12:26:01	27306.25	17.50	0.79
12:36:28	27306.25	19.20	0.98

12:48:40	25357.92	17.70	0.79
12:56:00	27010.00	18.30	0.81
13:06:00	27306.25	18.21	0.81
13:16:00	27306.25	18.50	0.84
13:26:42	24791.67	17.77	0.79
13:36:39	24379.58	18.65	0.88
13:46:55	27306.25	18.43	0.85
13:56:51	20397.92	18.00	0.80
14:06:00	12349.58	16.43	0.72
14:16:44	8993.75	13.32	0.65
14:26:41	7291.25	10.58	0.54
14:36:22	7429.17	5.42	0.47
14:46:57	6559.58	5.10	0.43
14:56:48	4575.83	3.01	0.38
15:06:47	2285.42	1.98	0.22
15:26:55	1414.17	2.06	0.25
15:36:02	992.08	2.10	0.25
15:46:46	100.42	2.15	0.24
15:56:17	315.83	2.13	0.22
16:06:10	422.08	2.18	0.27
16:16:48	271.67	2.08	0.21
16:26:44	430.42	2.11	0.22
16:36:34	410.42	2.10	0.21
16:46:10	447.50	2.13	0.24
16:56:52	30.00	2.08	0.20
17:06:27	17.08	2.06	0.19
17:16:15	7.92	1.81	0.17
17:26:54	2.08	1.47	0.13
17:26:55	1.25	1.52	0.15
17:36:38	0.83	0.00	0.00
17:46:49	0.00	0.00	0.00



Gambar 14. Grafik arus, tegangan, intensitas cahaya, dan daya pada Solar cell

Dari grafik dan data pada tabel diatas dapat diketahui bahwa tegangan tertinggi pada pukul 12:06 sebesar 19.20 V. Untuk Intensitas cahaya tertinggi berada pada pukul 12:06 sebesar 27306. Pada pengujian pembacaan sensor intensitas cahaya hanya bisa membaca nilai maksimal sampai 27306.25 lux selebih dari itu pembacaan sensor intensitas cahaya tidak stabil. Dan untuk arus tertinggi berada pada pukul 12:06 sebesar 1A. Dan pada percobaan pukul 13:46 cuaca mulai mendung dan mulai hujan, saat itu terjadi penurunan intensitas cahaya yang diakibatkan karena hujan. Penurunan intensitas cahaya berpengaruh pada output Solar cell sehingga solar cell mengalami drop tegangan. Ketika intensitas cahaya turun ke 7429.17lux kebawah, maka tegangan drop menjadi 5V kebawah dan arus juga turun menjadi 0.4A Jadi output solar cell untuk arus dan tegangan sangat berpengaruh pada intensitas cahaya yang dibutuhkan.

V. KESIMPULAN

1. Pada saat pengujian menggunakan solar cell 100WP ketika semakin tinggi intensitas cahaya maka tegangan dan arus juga akan naik, begitu pula sebaliknya apabila intensitas cahaya turun arus dan tegangan juga akan menurun.
2. Sistem monitoring yang dibuat mampu untuk menampilkan data yang telah didapat berupa grafik nilai dari intensitas cahaya tegangan arus pada aplikasi Blynk.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sinaga, W. D., & Prabowo, Y. (2018). Monitoring Tegangan Dan Arus Yang Dihasilkan Oleh Sel Surya Berbasis Web Secara Online. *SKANIKA*, 1(3), 1273-1277.
- [2] Salsabillan, U. T., & Asnawi, R. (2017). Prototipe Sistem Monitoring Parameter Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta*. Halaman, 1-78.
- [3] Pakradiga, A., & Suryono, S. SISTEM SENSOR NIRKABEL UNTUK MONITORING EFISIENSI PANEL SURYA. *BERKALA FISIKA*, 22(2), 77-85.
- [4] Suryawinata, H., Purwanti, D., & Sunardiyo, S. (2017). Sistem Monitoring pada Panel Surya Menggunakan Data logger Berbasis ATmega 328 dan Real Time Clock DS1307. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(1), 30-36.
- [5] Ridho, A. Z. (2010). Akuisisi Solar cell Menggunakan Program Labview. *Penelitian Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNIKOM Bandung*.
- [6] Hantula, R. (2009). How Do Solar Panels Work?. Infobase Publishing.
- [7] Fachri, M. R., Sara, I. D., & Away, Y. (2015). Pemantauan parameter panel surya berbasis arduino secara real time. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 11(4), 123-128.
- [8] Suryono, S., & Khuriati, A. (2017, November). Wireless sensor system for photovoltaic panel efficiency monitoring using wi-fi network. In 2017 Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC) (pp. 1-5). IEEE.
- [9] Bachtiar, M. (2006). Prosedur perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya untuk perumahan (solar home system). *SMARTek*, 4(3).
- [10] Kabir, E., Kumar, P., Kumar, S., Adelodun, A. A., & Kim, K. H. (2018). Solar energy: Potential and future prospects. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 894-900.
- [11] (2018) The Arduino website. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/>

[12] Aini, Q., Rahardja, U., Madiistriyatno, H., & Fuad, A. (2018). Rancang bangun alat monitoring pergerakan objek pada ruangan menggunakan modul RCWL 0516. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 41-46.

[13] (2018) The ESP8266 website. [Online]. Available: <https://www.esp8266.com>

[14] (2018) The Blynkwebsite. [Online]. Available: <http://docs.blynk.cc/>

[15] Zaenal Ridho, A. (2010). Akuisi Solar Cell Menggunakan Program Lab View.

[16] Iswahyudi, P., & Masluchah, I. (2017). Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Solar Cell Dengan Raspberry Pi Berbasis Web Sebagai Sarana Pembelajaran di Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya. *Jurnal Penelitian*, 2(2), 9