

SISTEM MONITORING LUARAN DAYA PANEL SURYA SOLAR TRACKER BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN GOIOT

Brilyan Edward Muhammad Salam¹, Ikhsan Kamil², Nuha Nadhiroh³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425, Telp/Fax (021) 7270036

E-mail: *brilyan.edwardmuhammadsalam.te17@mhs.wpnj.ac*.

ABSTRACT

The internet of things-based solar tracker solar panel monitoring system with GOIOT is used to monitor numbers and graphs from the INA 219 sensor reading data, which is used to read the current and voltage values, and the MAX 44009 sensor, which is used to read the light intensity value. This monitoring system uses the MQTT communication protocol with the NodeMCU ESP8266 microcontroller to transmit sensor reading data to the GOIOT platform. This monitoring system works by connecting the NodeMCU ESP8266 microcontroller to the internet network. It will be directly connected to the MQTT communication protocol if it is connected to the internet network. After connecting to the MQTT communication protocol, GOIOT will display the values read by the INA 219 sensor and the MAX 44009 sensor in real-time. The test is carried out in three ways: testing the NodeMCU ESP8266 microcontroller connected to the MQTT broker, testing the use of GOIOT, and testing the reading results on the platform. GOIOT. If the internet network signal needed by the Microcontroller NodeMCU ESP8266 is disturbed, it will affect the monitoring system on GOIOT. The GOIOT platform has many bugs; therefore, it is recommended to use another IoT platform with fewer bugs.

Keywords: *GOIOT, IoT, Microcontroller NodeMCU ESP8266, MQTT, solar tracker*

ABSTRAK

Sistem monitoring panel surya *solar tracker* berbasis *Internet of things* dengan GOIOT adalah alat untuk memonitoring angka dan grafik dari data hasil pembacaan sensor INA 219 yang digunakan untuk membaca nilai arus dan tegangan pada dan sensor MAX 44009 yang digunakan untuk membaca nilai intensitas cahaya. Sistem monitoring ini menggunakan protokol komunikasi MQTT, dengan *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk mengirimkan data pembacaan sensor ke platform GOIOT. Sistem monitoring ini bekerja dengan cara menghubungkan *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 dengan jaringan internet, jika sudah terhubung dengan jaringan internet maka akan langsung terhubung dengan protokol komunikasi MQTT. Setelah sudah terhubung pada protokol komunikasi MQTT maka secara *real time* GOIOT akan menampilkan nilai yang dibaca oleh sensor INA 219 dan sensor MAX 44009. Pengujian dilakukan menjadi tiga, yakni pengujian *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 terkoneksi dengan broker MQTT, pengujian penggunaan GOIOT dan pengujian hasil pembacaan pada platform GOIOT. Jika sinyal jaringan internet yang dibutuhkan *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 terganggu, maka akan mempengaruhi sistem monitoring pada GOIOT. Platform GOIOT memiliki banyak bug, maka dari itu disarankan untuk menggunakan platform IoT lain yang memiliki lebih sedikit bug.

Kata kunci: *GOIOT, IoT, NodeMCU ESP8266, MQTT, solar tracker*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia terhadap energi semakin meningkat. Hal ini memicu para peneliti, akademisi, dan manusia lainnya untuk berlomba-lomba membuat energi baru. Dimana

energi baru ini akan menjadi sebuah energi yang dapat diperbaharui dalam waktu yang dekat. Energi ini biasa disebut dengan *Renewable Energy*. Salah satu energi yang dapat diperbaharui adalah energi dari cahaya matahari [1], [2]. Pancaran sinar matahari inilah yang

nantinya akan dirubah menjadi energi listrik dan digunakan untuk kebutuhan manusia.

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk menangkap energi matahari adalah *solar cell*. *Solar cell* atau *photovoltaic* adalah alat yang mampu menghasilkan listrik dari energi cahaya [3]. Pemasangan *solar cell* kebanyakan masih dalam keadaan statis atau diam. Hal ini menyebabkan penyerapan energi matahari tidak optimal. Dengan adanya hal tersebut, maka dibuatlah suatu alat yang dinamakan *Solar Tracker* [4].

Solar Tracker adalah sebuah *plant solar cell* atau *photovoltaic* yang dirancang untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari dengan cara mengikuti arah datang sinar matahari secara otomatis. Dengan ikutnya berputar solar panel, maka tingkat penyerapan energi photon dari matahari dapat dimaksimalkan [5].

Pada saat ini, *solar tracker* banyak dibangun pada tempat yang terkena cahaya matahari secara langsung dan juga pemantauan sistem kerja panel surya hanya dapat dilakukan secara langsung di lapangan. *Solar tracker* sudah terdapat sistem monitoring yang dapat menampilkan jumlah tegangan dan arus yang dihasilkan, namun masih memiliki kekurangan yaitu tidak terdapatnya monitoring yang dapat dilakukan secara jarak jauh atau tidak dapat menggunakan internet sebagai media pengirim data [6].

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dhimas Robby (2017), membahas sistem monitoring kinerja panel surya yang didalamnya termasuk output pencatatan data pada panel surya berbasis mikrokontroler Arduino mega 2560 dan NodeMCU ESP8266. *Internet of things* (IoT) sendiri adalah metode untuk melakukan pemantauan kinerja panel surya dengan cara data yang diterima oleh sensor-sensor akan diunggah ke database kemudian website *Thingspeak* dan software buatan visual studio akan mengunduh data tersebut dari database. Penggunaan *Internet of Things* ini mampu memudahkan dilakukannya pemantauan sistem panel surya tersebut. Karena penggunaan *Internet of Things* ini sangat sederhana, praktis, dan sangat mudah digunakan, hanya dengan membutuhkan koneksi internet [7].

Pada penelitian ini menggunakan sistem monitoring secara IoT dengan *platform* GOIOT dan LCD 20 x 4 yang terdapat pada pintu panel. GOIOT merupakan *cloud platform* untuk *Internet of Things* dari Duhans Technologies yang memfasilitasi konektivitas dan manajemen jaringan, manajemen perangkat, akuisisi data, analisa proses dan visualisasi, implementasi aplikasi, serta integrasi dan penyimpanan [8].

Protokol komunikasi yang digunakan adalah Protokol Komunikasi *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT). *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) adalah protokol komunikasi yang digunakan dalam internet of things untuk transmisi data dan dirancang khusus untuk machine to machine (M2M). Protokol MQTT adalah protokol komunikasi yang berbasis *publish* dan *subscribe* yang memungkinkan banyak perangkat untuk berkomunikasi satu sama lain melalui jaringan nirkabel. Protokol MQTT digunakan pada layer paling atas dari TCP/IP yaitu *Application layer* [9].

Penambahan platform GOIOT ini dimaksudkan untuk memudahkan pengambilan *data logger* pada arus, tegangan dan intensitas cahaya tanpa perlu meihat pada alat ukur satu satu. Selain itu pada tampilan layar LCD 20 x 4 juga dapat dilihat data arus, tegangan dan intensitas cahaya secara langsung. Penambahan sistem monitoring untuk mengindari pengukuran dengan beberapa alat ukur, karena saat melakukan pencatatan pada satu ukur ke alat ukur lainnya memiliki rentang waktu, sehingga jika cuaca nya berubah maka hasil pengukurannya pun ikut berubah.

2. METODE PENELITIAN

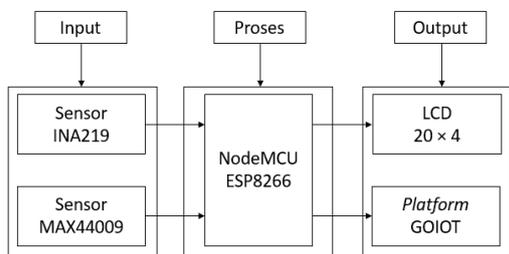
Penelitian dan pengujian dilakukan pada bulan Juli 2021 bertempat di lapangan samping Laboratorium Listrik, Politeknik Negeri Jakarta. Pemantauan data pada layar LCD dan platform GOIOT dengan memperhatikan pembacaan pada sensor INA219, dan sensor MAX44009.

Sistem *solar tracker* ini merupakan alat yang berfungsi untuk mengikuti arah orientasi matahari sesuai dengan keberadaan cahaya matahari pada sudut azimuth dan sudut elevasinya [10]. Sistem monitoring yang digunakan berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 yang terkoneksi dengan jaringan internet agar data hasil pengukuran dapat ditampilkan pada *platform* GOIOT. Diagram blok sistem monitoring *solar tracker* dengan *platform* GOIOT ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem monitoring sistem *solar tracker*, dimana terdapat komponen input yaitu sensor INA219 yang digunakan untuk mengukur arus dan tegangan modul fotovoltaik dan sensor MAX44009 yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Dari hasil pengukuran sensor INA219 dan sensor MAX44009 akan diproses oleh NodeMCU ESP8266. Lalu hasil pengukuran akan dikirimkan pada koneksi WiFi, lalu dari koneksi WiFi akan mengirim hasil pengukuran ke broker MQTT, jika sudah

Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Solar Tracker

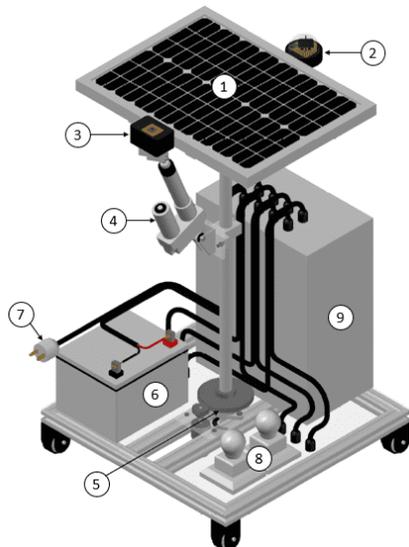
terkirim ke broker MQTT maka data akan ditampilkan pada platform GOIOT. Selain ditampilkan pada platform GOIOT hasil pengukuran sensor INA219 dan sensor MAX44009 juga ditampilkan pada layar LCD 20 × 4 yang terdapat pada pintu panel.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem Monitoring Solar Tracker



Gambar 2. Realisasi Alat Solar Tracker



Gambar 3. Detail Komponen Pada Sistem Solar Tracker

Keterangan:

1. Modul Fotovoltaik Tipe Monocrystalline 20 Wp
2. Modul ADS1115 dan Light Dependent Resistor (LDR)
3. Modul Sensor MAX44009
4. Linear Actuator Penggerak Sumbu Vertikal Sudut Elevasi

5. Motor DC Penggerak Sumbu Horizontal Sudut Azimuth
6. Baterai Sistem PLTS
7. Steker Suplai Tegangan 220 V
8. Beban Lampu LED 12 V 5 W
9. Panel Box

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan didapat dari hasil beberapa pengujian, yaitu Pengujian beberapa pengujian, yaitu Pengujian *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 Terkoneksi Dengan Broker MQTT, Pengujian Penggunaan GOIOT, dan Pengujian Hasil Pembacaan Pada Platform GOIOT.

A. Pengujian Microcontroller NodeMCU ESP8266 Terkoneksi Dengan Broker MQTT

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat berapa lama waktu yang dibutuhkan *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 dari awal inisiasi, lalu terkoneksi dengan WiFi, lalu setelah itu lamanya waktu agar terkoneksi pada broker MQTT. Pengujian dilakukan dengan menekal tombol RST pada *Microcontroller* NodeMCU ESP8266, agar *reconnect* dan waktu koneksi dapat dilihat pada *Serial Monitor* pada *software* Arduino IDE. Hasil pengujian ini berupa waktu inisai, dimulai saat plan dinyalakan sampai NodeMCU ESP8266 terhubung pada platform GOIOT.

Tabel 1. Tabel Pengujian *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 Terkoneksi Broker MQTT

No. Uji	1	2	3	4	5
Total Waktu (detik)	5.38	5.38	5.38	5.39	5.39
No. Uji	6	7	8	9	10
Total Waktu (detik)	5.39	5.37	5.37	5.37	6.71

Pengujian dilakukan dengan melihat waktu pada *Time Stamp* di *Serial Monitor* yang ada pada *software* Arduino IDE. Pegujian dilakukan 10 kali untuk melihat apakah setiap *reconnect* memiliki perbedaan waktu yang jauh. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 dari saat inisiasi sampai terhubung ke Broker MQTT.

Dari data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semuanya dapat terhubung ke jaringan internet dan dapat terkoneksi dengan Broker

Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Solar Tracker

GOIOT. Dari data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan agar terkoneksi pada Broker GOIOT adalah 5.86s. Dengan waktu koneksi tercepat dari *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 ke Broker GOIOT sebesar 5.36 dan waktu koneksi terlama dari *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 ke Broker GOIOT sebesar 8.85s. Waktu tersebut masih bagus untuk melihat pengukuran data dan pengiriman data ke Broker GOIOT. Berdasarkan Tabel 1 terdapat perbedaan waktu dari *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 terhubung Wifi lalu ke Broker GOIOT. Perbedaan waktu ini dipengaruhi oleh jaringan internet dari Wifi yang tidak stabil. Hal tersebut dapat mempengaruhi dari *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 untuk terhubung ke jaringan Wifi.

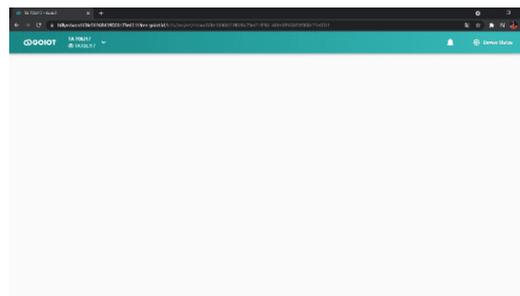
B. Pengujian Penggunaan GOIOT

Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah website GOIOT dapat dijalankan dengan baik atau tidak. Hal ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dari website monitoring yang sudah dibuat. Untuk nantinya ditentukan apakah penggunaan website GOIOT ini bisa berjalan dengan lancar, apakah ada bug, dan apakah dapat dijalankan secara berulang terus menerus atau pun secara terus menerus. Data hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 4 – Gambar 8.

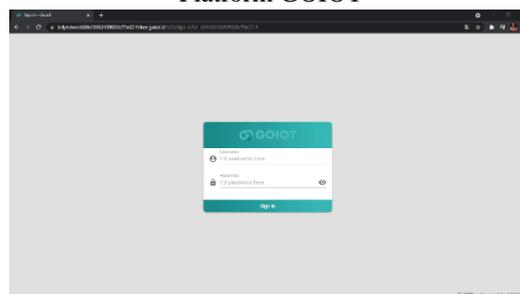
Berdasarkan data pengujian dapat dilihat bahwa saat membuka platform GOIOT terkadang terjadi kegagalan, seperti Gambar 4 Platform GOIOT tidak bisa terbuka, lalu pada Gambar 5 juga merupakan kegagalan dalam membuka platform GOIOT. Penyebabnya yaitu dari koneksi jaringan internet yang buruk yang menyebabkan koneksi ke platform GOIOT tidak bagus. Karena untuk memuat platform GOIOT perlu koneksi internet yang bagus dan stabil jika tidak bagus maka dapat terjadi gagal muat halaman yaitu tampilan halaman platform GOIOT kosong seperti Gambar 4 dan Gambar 5. Namun ketika jaringan internet bagus maka muat halaman login dapat dengan mudahnya berhasil tampilan halaman login seperti pada Gambar 6.



Gambar 4. Tampilan Saat Gagal Membuka Link Monitoring



Gambar 5. Tampilan Saat Terjadi Bug Pada Platform GOIOT



Gambar 6. Tampilan Login Akun GOIOT



Gambar 7. Tampilan Setelah Login



Gambar 8. Tampilan Hasil Pembacaan Sensor

Setelah melakukan *Sign in* (Gambar 6) dengan akun yang sudah didaftarkan ke platform GOIOT, maka akan muncul tampilan visualisasi sistem monitoring solar tracker seperti pada Gambar 7. Pada tampilan ini juga ada tombol *Data Logger* yang berfungsi untuk mengambil data hasil pembacaan yang sudah dilakukan. Data yang bisa diambil pada *Data Logger* tidak bisa dapat diambil sekaligus semua data, tetapi hanya bisa satu tag untuk sekali download data. Pada pengujian ini semua data bisa diambil dengan *Data Logger*. Hasil data yang diambil juga memiliki kesalahan pada jam nya yang tidak sesuai dengan jam wilayah Indonesia, tetapi

Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Solar Tracker

detail menit dan detik sesuai dengan yang ditentukan.

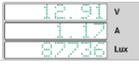
Pada Gambar 7 menunjukkan tampilan angka dan data trend yang masih 0, dan baru menampilkan angka dan grafik jika sudah melakukan pembacaan nilai. Salah satu kekurangan GOIOT yang tidak bisa menampilkan angka hasil pembacaan terakhir kali pada *platform GOIOT* dibuka, tetapi harus melakukan pembacaan data seperti pada gambar 8.

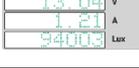
Tetapi GOIOT bisa menyimpan trend data terakhir kali GOIOT melakukan pembacaan data. Gambar 8 menunjukkan sistem monitoring melakukan pembacaan data yang dikirim dari *Microcontroller NodeMCU ESP8266*. Terdapat nilai arus, tegangan dan intensitas cahaya. Karena pengiriman data yang dilakukan selama 5 menit dalam jangka waktu pukul 11:00 sampai pukul 15:00, maka ada 48 data yang dikirimkan oleh *Microcontroller NodeMCU ESP8266*.

C. Pengujian Hasil Pembacaan Pada Platform GOIOT

Pengujian ini bertujuan untuk memeriksa apakah ada error atau tidak saat data yang ditampilkan pada LCD dan pada GOIOT. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa saat memantau monitoring pembacaan secara realtime tetapi tidak melihat ke LCD data yang ditampilkan tetap sama. Data hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 2. Pengujian Tampilan LCD dan GOIOT

No. Uji	1	2
Tanggal Waktu	Selasa, 27 Juli 2021 11:05:01	Selasa, 27 Juli 2021 11:10:01
Tampilan Layar LCD		
Tampilan GOIOT		
No. Uji	3	4
Tanggal Waktu	Selasa, 27 Juli 2021 11:15:03	Selasa, 27 Juli 2021 11:20:03
Tampilan Layar LCD		
Tampilan GOIOT		

No. Uji	5	6
Tanggal Waktu	Selasa, 27 Juli 2021 11:25:02	Selasa, 27 Juli 2021 11:30:01
Tampilan Layar LCD		
Tampilan GOIOT		
No. Uji	7	8
Tanggal Waktu	Selasa, 27 Juli 2021 11:35:02	Selasa, 27 Juli 2021 11:40:01
Tampilan Layar LCD		
Tampilan GOIOT		
No. Uji	9	10
Tanggal Waktu	Selasa, 27 Juli 2021 11:45:02	Selasa, 27 Juli 2021 11:50:00
Tampilan Layar LCD		
Tampilan GOIOT		

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa monitoring yang ditampilkan di LCD sama dengan yang ditampilkan pada GOIOT. Nilai yang ditampilkan di LCD dan GOIOT akan terupdate 5 menit sekali, karena 5 menit adalah rentang waktu yang digunakan untuk pengambilan data. Waktu yang dicantumkan diambil dari *data Logger* pada GOIOT. Waktu pengambilan data pada layar LCD tidak ada, karena belum bisa diambil waktu yang tepat, jika hanya menggunakan jam belum sesuai waktu dengan yang ditampilkan. Saat mencatat hasil pembacaan terjadi error *pending*, yang menyebabkan angka dan grafik pada GOIOT tidak berubah. Hal itu terjadi karena jika menggunakan sistem monitoring IoT secara *real time* maka dibutuhkan koneksi internet yang stabil juga.

Nilai pembacaan arus, tegangan dan intensitas cahaya pada *Data logger* tidak akan error atau *pending*, walaupun angka dan grafik pada GOIOT tidak berubah atau terkadang

Sistem Monitoring Luaran Daya Panel Surya Solar Tracker

pending karena sinyal yang tidak stabil. Jadi kekurangan yang terjadi karena masalah sinyal yang tidak stabil ini menjadi masalah utama pada sistem monitoring secara IoT.

Jika terjadi pending saat monitoring secara IoT dapat dilihat pada tampilan GOIOT nya disebelah kanan layar terdapat *Device Status*. *Device Status* akan menunjukkan apakah device (*Microcontroller NodeMCU ESP8266*) terhubung ke WiFi dan Broker MQTT atau tidak, jika sudah terhubung maka *IP Address* dan status *Connected* akan memberi tahu jika sudah tersambung. Dan warna pemberitahuannya akan berwarna hijau.

Selain itu, GOIOT dapat mengambil *data logger* dari data pengukuran yang sudah dilakukan, walaupun pengukuran sudah dilakukan namun data hasil pengukuran masih dapat diambil dihari lain. Dan data pengukuran pada GOIOT hanya bertahan selama 3 bulan, jika lewat 3 bulan maka data hasil pengukuran sudah tidak dapat diambil lagi. Pada gambar 10 menunjukkan *data logger* hasil pengukuran tegangan yang sudah dilakukan. Dapat dilihat data pengukuran yang diambil selama per detik, namun ada beberapa detik yang tidak terambil misalnya pada detik ke 15, 22 dan 29. Lalu pada gambar 11 menunjukkan *data logger* hasil pengukuran arus yang sudah dilakukan. Dapat dilihat data pengukuran yang diambil selama per detik, namun ada beberapa detik yang tidak terambil misalnya pada detik ke 14, 21 dan 28.

Tag Name	Value	Time Send
Volt,12.865590	12.865590	2021-07-27 04:00:10.340
Volt,12.869840	12.869840	2021-07-27 04:00:11.558
Volt,12.506890	12.506890	2021-07-27 04:00:12.671
Volt,12.494471	12.494471	2021-07-27 04:00:13.868
Volt,12.862010	12.862010	2021-07-27 04:00:14.998
Volt,12.856339	12.856339	2021-07-27 04:00:16.184
Volt,12.502920	12.502920	2021-07-27 04:00:17.312
Volt,12.665080	12.665080	2021-07-27 04:00:18.508
Volt,12.858330	12.858330	2021-07-27 04:00:19.679
Volt,12.858220	12.858220	2021-07-27 04:00:20.808
Volt,12.745780	12.745780	2021-07-27 04:00:21.954
Volt,12.861771	12.861771	2021-07-27 04:00:23.149
Volt,12.862750	12.862750	2021-07-27 04:00:24.298
Volt,12.866800	12.866800	2021-07-27 04:00:25.469
Volt,12.870780	12.870780	2021-07-27 04:00:26.604
Volt,12.870820	12.870820	2021-07-27 04:00:27.808
Volt,12.870729	12.870729	2021-07-27 04:00:28.969
Volt,12.870820	12.870820	2021-07-27 04:00:30.128

Gambar 10. *Data Logger* Pada Pengukuran Tegangan

Tag Name	Value	Time Send
Ampere,1.175300	1.175300	2021-07-27 04:00:10.429
Ampere,1.178300	1.178300	2021-07-27 04:00:11.595
Ampere,0.108100	0.108100	2021-07-27 04:00:12.726
Ampere,0.104800	0.104800	2021-07-27 04:00:13.918
Ampere,1.180000	1.180000	2021-07-27 04:00:15.072
Ampere,1.162200	1.162200	2021-07-27 04:00:16.249
Ampere,0.148900	0.148900	2021-07-27 04:00:17.459
Ampere,0.641400	0.641400	2021-07-27 04:00:18.587
Ampere,1.183900	1.183900	2021-07-27 04:00:19.731
Ampere,1.182100	1.182100	2021-07-27 04:00:20.860
Ampere,0.858400	0.858400	2021-07-27 04:00:22.012
Ampere,1.178200	1.178200	2021-07-27 04:00:23.189
Ampere,1.187200	1.187200	2021-07-27 04:00:24.344
Ampere,1.188200	1.188200	2021-07-27 04:00:25.709
Ampere,1.187900	1.187900	2021-07-27 04:00:26.821
Ampere,1.188400	1.188400	2021-07-27 04:00:27.849
Ampere,1.187500	1.187500	2021-07-27 04:00:29.029
Ampere,1.188400	1.188400	2021-07-27 04:00:30.173

Gambar 11. *Data Logger* Pada Pengukuran Arus

Tag Name	Value	Time Send
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:10.445
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:11.609
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:12.740
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:13.930
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:15.180
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:16.268
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:17.474
Lux,2937	2937	2021-07-27 04:00:18.601
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:19.748
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:20.876
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:22.027
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:23.210
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:24.359
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:25.725
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:26.835
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:27.862
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:29.050
Lux,94003	94003	2021-07-27 04:00:30.186

Gambar 12. *Data Logger* Pada Pengukuran Intensitas Cahaya

Pada gambar 12 menunjukkan *data logger* hasil pengukuran intensitas cahaya yang sudah dilakukan. Dapat dilihat data pengukuran yang diambil selama per detik, namun ada beberapa detik yang tidak terambil misalnya pada detik ke 14, 21 dan 28. Hal ini merupakan kekurangan

platform GOIOT dalam pengambilan data perdetik. Dimana ada detik yang terlewat karena jeda antara pengukuran pada sensor dan pengiriman data ke *platform* GOIOT.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisa pengujian mengenai sistem monitoring pada prototipe mesin sortir massa produk, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada sistem monitoring modul optimasi daya luaran panel surya dengan sistem *solar tracker* berbasis *Internet of things* ini dapat menampilkan nilai luaran arus dan tegangan sistem *solar tracker* dan nilai intensitas cahaya yang diterima pada modul fotovoltaik sistem *solar tracker*.
2. *Microcontoller* NodeMCU ESP8266 dapat mengirim data yang dibaca sensor ke GOIOT karena menggunakan protokol komunikasi MQTT. Protokol komunikasi MQTT dapat diprogram pada *software* Arduino IDE. Pengiriman data ke GOIOT bergantung pada koneksi internet yang dibutuhkan *Microcontoller* NodeMCU ESP8266.
3. Kondisi jaringan internet mempengaruhi lamanya waktu yang dibutuhkan *Microcontoller* NodeMCU ESP8266 terhubung ke broker GOIOT.
4. *Platform* GOIOT dapat mengambil data yang sudah terjadi dengan menggunakan *data logger*. Namun ada kekurangan *data logger*, yaitu waktu yang diambil *data logger* ada yang terlewat. Hal ini merupakan kekurangan dari *platform* GOIOT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. E. dan S. D. M. R. I. ESDM, "Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 50 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan untuk Penyedia Tenaga Listrik." Jakarta, 2017.
- [2] M. E. dan S. D. M. R. I. ESDM, "Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap oleh Konsumen PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)." Jakarta, 2018.
- [3] Muchammad and H. Setiawan, "Peningkatan Efisiensi Modul Surya 50 Wp Dengan Penambahan Reflektor," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. ke-2*, p. A.45-A.50, 2012.
- [4] G. Gholave, K. Ghorpade, and T. Akhade, "Solar Tracking For Maximum Utilization Of Solar Energy," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 1911–1916, 2017.
- [5] H. E. Santoso, "Rancang Bangun Solar Tracking System Menggunakan Kontrol PID Pada Sumbu Azimuth," Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014.
- [6] R. R. A. Siregar, N. Wardana, and Luqman, "Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno," *JETri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 2, pp. 81–100, 2017.
- [7] D. R. Alwy, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Kontrol Kinerja Panel Surya Berbasis Internet of Things (Iot)," Universitas Jember, 2019.
- [8] R. Hidayat, "Pemrograman Protokol Komunikasi MQTT PLC Siemens S7-1200 Untuk Sistem Power Monitoring Dengan GOIOT," Politeknik Negeri Jakarta, 2021.
- [9] M. Kashyap, V. Sharma, and N. Gupta, "Taking MQTT and NodeMcu to IOT: Communication in Internet of Things," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 132, no. Iccids, pp. 1611–1618, 2018.
- [10] Isdawimah, Ismujiyanto, Julita, A. Irsadi, and J. Kornelius, "Pemanfaatan Media Reflektor untuk Peningkatan Daya Output Sistem PLTS Off Grid Berbasis Internet of Things pada Charging Point Shelter," Jakarta, 2019.