

SISTEM MONITORING SUHU DAN INTENSITAS CAHAYA PADA SOLAR PANEL 3 WP BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)

Alfith^{1)*}, Aswir Premadi²⁾, Antonov Bachtiar³⁾, Sayyid Al Habib⁴⁾

^{1),2),3)}Dosen Teknologi Rekayasa Instalasi Listrik

⁴⁾Mahasiswa Teknologi Rekayasa Instalasi Listrik

Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Padang

*Correspondent Author E-mail: alfith.st.tumanguang@gmail.com

Abstract

According to the solar insolation map, Indonesia has a daily intensity of solar radiation of 4.8 kW/m per day. The potential of solar radiation is highly exploitable and is the most promising source of energy in the future, the energy generated by the sun is unlimited compared to the increasingly depleting fossil energy sources. Many energy experts are already competing to find new discoveries about environmentally friendly alternative energy sources, one of which is solar cells, although efficiency today still requires further consideration. In this study, the authors used the Wemos module with the ESP 8266 type that can be integrated with the Wi-Fi system as its controller, as well as using a temperature sensor with the DHT11 type to detect the temperature in the room and use the LDR sensor as a light intensity detector or as a lux which can be monitored remotely using an internet connection. Light intensity and temperature monitoring results are obtained with light intensity values and temperature values using the application of the highest value = 1005 lux, the lowest value is = 435 lux. For the highest value of the temperature of = 32⁰ Celsius, for the lowest of = 24⁰ Celsius, in sunlight conditions at peak, the resulting value is the light intensity of 1005 lux and the temperature value of 32 ° Celsius which indicates that the weather conditions are very hot.

Keywords: Light intensity, Lux, ESP 8266, DHT11

Abstrak

Berdasarkan peta insolasi matahari, wilayah Indonesia memiliki intensitas radiasi harian matahari sebesar 4,8 kW/m per hari. Potensi radiasi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan dan merupakan penghasil sumber energi yang paling menjanjikan dimasa mendatang, Energi yang dihasilkan matahari tidak terbatas dibandingkan sumber energi fosil yang semakin menipis. Sudah banyak pakar energi yang bersaing untuk menemukan penemuan baru tentang sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, salah satunya yaitu sel surya, walaupun secara efisiensi saat ini masih perlu pertimbangan lebih lanjut. Pada penelitian ini penulis menggunakan modul Wemos dengan tipe ESP 8266 yang dapat terintegrasi dengan system wifi sebagai kontrolernya, serta menggunakan sensor suhu dengan tipe DHT11 untuk mendeteksi suhu pada ruangan dan menggunakan sensor LDR sebagai pendeteksi intensitas cahaya atau sebagai lux yang dapat dimonitoring secara jarak jauh menggunakan koneksi internet. Didapatkan hasil monitoring intensitas cahaya dan suhu dengan nilai intensitas cahaya dan nilai suhu menggunakan penerapan nilai tertinggi sebesar = 1005 lux, nilai terendah sebesar = 435 lux. Sedangkan untuk nilai tertinggi suhu sebesar= 32⁰ Celcius, untuk terendah sebesar = 24⁰ Celcius, pada kondisi cahaya matahari dalam keadaan puncak, maka nilai yang dihasilkan intensitas cahaya sebesar 1005 lux dan nilai suhu sebesar 32° Celcius yang menandakan bahwa kondisi cuaca sangat panas.

Kata Kunci : Intensitas Cahaya, Lux, ESP 8266, DHT11

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak di daerah ekuator yaitu wilayah tengah yang membagi bumi menjadi bagian utara dan selatan. Posisi ini menyebabkan Indonesia memiliki cuaca yang relatif cerah kecuali saat awan tebal menghalangi sinar matahari. Berdasarkan peta insolasi matahari, wilayah Indonesia memiliki intensitas radiasi harian matahari sebesar 4,8 kW/m per hari. Potensi radiasi matahari sangat berpotensi untuk dimanfaatkan dan merupakan penghasil sumber energi yang paling menjanjikan dimasa mendatang, Energi yang dihasilkan matahari tidak terbatas

dibandingkan sumber energi fosil yang semakin menipis. Sudah banyak pakar energi yang bersaing untuk menemukan penemuan baru tentang sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, salah satunya yaitu sel surya, walaupun secara efisiensi saat ini masih perlu pertimbangan lebih lanjut.

Untuk pengaturan suhu pada solar panel sangat diperlukan. Karena dengan adanya suhu yang maksimal maka keluaran daya output dari solar panel dapat dimaksimalkan, sehingga hasil keluaran dari tegangan solar panel dapat terealisasi secara baik. Pengaturan intensitas cahaya sangat berpengaruh juga pada penggunaan solar panel. Karena dengan adanya nilai intensitas cahaya yang efisien dapat menghasilkan nilai pada output tegangan dan arus yang maksimal pada solar panel.

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Perancangan Alat Monitoring Sistem Kerja Solar Panel Berbasis Iot (Internet of Things) (Dian Kurnia Putra, dll:203) [1], alat ini Membuat sebuah sistem yang dapat melakukan tracking terhadap posisi sinar matahari untuk meningkatkan efisiensi penerimaan cahaya oleh panel surya, serta melakukan monitoring dari daya yang dihasilkan oleh panel surya berbasis internet of things. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Peningkatan daya solar panel dengan menggunakan sistem solar tracking terhadap solar panel statis mampu mengoptimalkan daya keluaran panel surya sebesar 27,4%, sedangkan peningkatan daya solar panel dengan menggunakan sistem solar tracking terhadap solar tracking dengan lensa fresnel mampu mengoptimalkan daya keluaran panel surya sebesar 14%.

Pada penelitian terdahulu yang berjudul “Prototipe Sistem Monitoring Parameter Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis IoT” (Salsabila Ulfah Tian: 2017), alat monitoring solar panel ini menggunakan sensor arus untuk mendeteksi arus serta menggunakan sensor tegangan untuk mendeteksi tegangan pada output solar panel. Pada alat ini masih menggunakan modul sim800, dimana modul ini tidak terlalu dikembangkan dibandingkan modul wemos esp8266.

Pada penelitian terdahulu yang berjudul “System Monitoring Intensitas Cahaya Dan Daya Pada Dual Axis Solar Tracking System Berbasis IoT” (Rizki waloyo Tricahyono, dll : 2018), alat ini menggunakan system monitoring menggunakan platform thingspeak dengan terintegrasi sensor daya dan sensor MPU6050 sebagai gyroscope. Pada alat ini memfokuskan untuk mengubah posisi arah dari solar panel yang terbaca dari sensor.

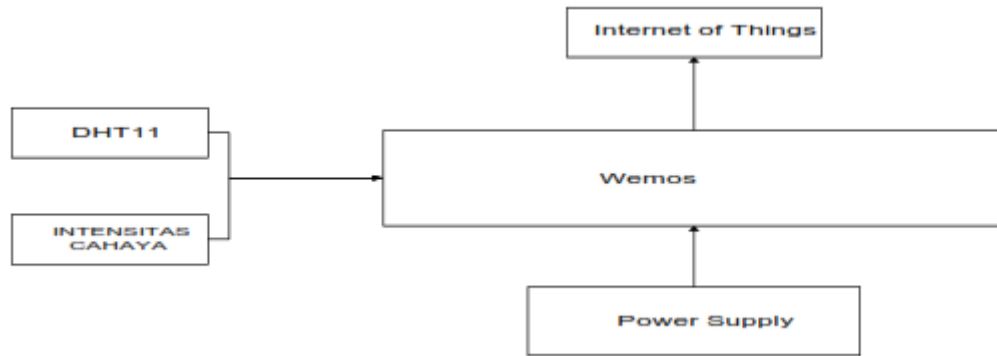
Pada penelitian terdahulu yang berjudul “Analisis Desain System Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 50 WP” (Anwar Ilmar Ramadhan, dll: 2016), penelitian ini memfokuskan untuk menganalisa system keluaran output pada solar panel 50 wp. Pada penelitian ini tidak menggunakan alat untuk system control.

Dari beberapa penelitian yang pernah ada sebelumnya, penulis memfokuskan pada alat yang dibuat hanya pada sistem monitoring dengan terintegrasi IoT. Penulis menggunakan platform Thingier.io sebagai website untuk monitoring pada sensor. Pada penelitian ini penulis menggunakan modul Wemos dengan tipe ESP 8266 yang dapat terintegrasi dengan system wifi sebagai kontrollernya, serta menggunakan sensor suhu dengan tipe DHT11 untuk mendeteksi suhu pada ruangan dan menggunakan sensor *LDR* sebagai pendeteksi intensitas cahaya atau sebagai lux yang dapat dimonitoring secara jarak jauh menggunakan koneksi internet.

2. METODOLOGI

2.1 Blok Diagram

Sistem monitoring suhu dan intensitas Cahaya berbasis IoT (*Internet of Things*), seperti terlihat pada Gambar 1.



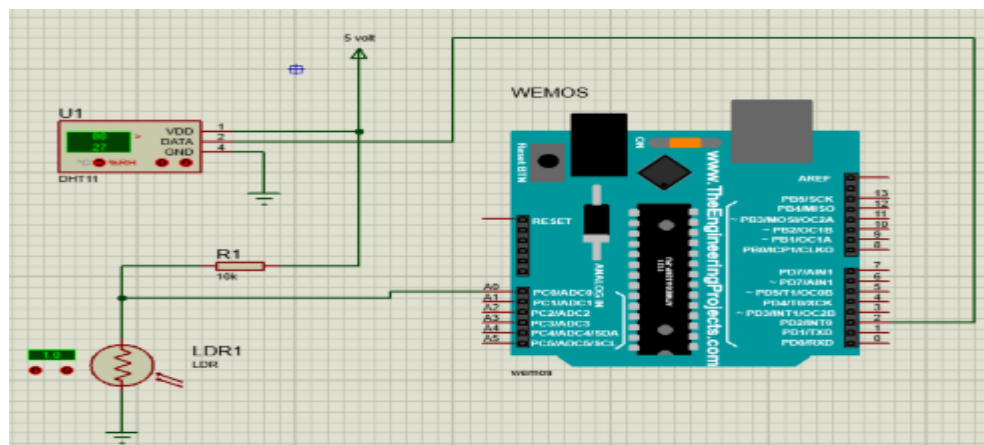
Gambar 1. Blok Diagram

Adapun fungsi dari setiap komponen diatas yaitu :

- a. Power Supply
Power supply atau catu daya digunakan sebagai sumber utama dari semua rangkaian pada sistem. Rangkaian ini berasal dari tegangan PLN dengan tegangan 220 VAC lalu diturunkan menjadi tegangan 12 VDC dan 5 VDC.
- b. Wemos ESP8266
Mikorkontroller Wemos ESP8266 ini digunakan sebagai pusat pemrosesan kendali sesuai dengan input yang diberikan. Semua input akan disimpan dan akan diproses sesuai dengan program yang digunakan.
- c. DHT11
DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu pada solar panel.
- d. Intensitas Cahaya
Sensor ini berguna untuk mendeteksi intensitas cahaya pada solar panel.

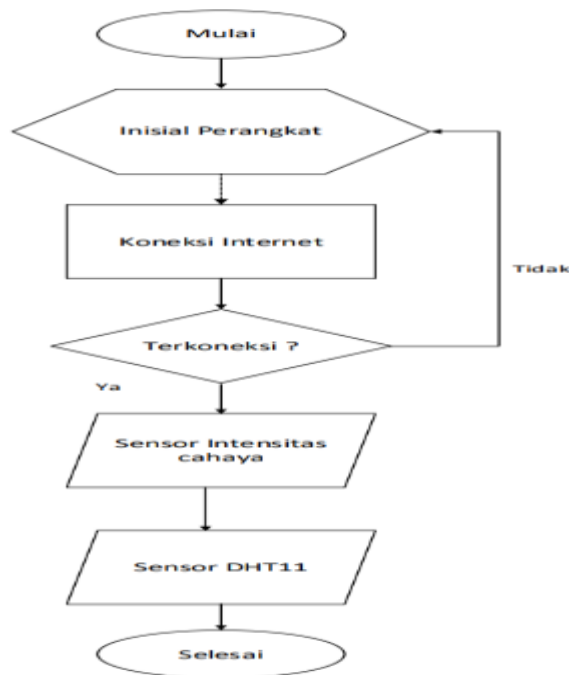
2.2 Skema Rangkaian

Komponen yang digunakan terdiri dari DHT11, *LDR*, dan modul Wemos sebagai kendali



Gambar 2. Skema Rangkaian

2.3 Flowchart Penelitian



Gambar 3. Flowchart Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil Tegangan Input atau Output Pada Power Supply

No	Input (VAC)	Output (VDC)
1	220	5
2	220	5
3	220	5
4	0	0
5	0	0

Pengujian rangkaian power supply atau adaptor ini bertujuan untuk mengetahui hasil tegangan keluaran apakah rangkaian *power supply* dapat bekerja dengan baik, sehingga dapat menyuplai rangkaian secara keseluruhan untuk alat sistem monitoring suhu dan intensitas cahaya, serta rangkaian mikrokontroler wemos esp8266 yang digunakan sebagai kontrollernya. Pada rangkaian catu daya atau power supply menggunakan charger dengan yang telah tersedia travo tipe switching didalamnya yang berfungsi untuk menurunkan tegangan 220 V dari jala-jala PLN menjadi tegangan 5 VDC. Sehingga hasil keluaran atau output dari power supply dapat di implementasikan dengan modul mikrokontroler yang akan digunakan. Pengujian sensor suhu DHT11 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Sensor Suhu DHT11

No	Kondisi Input	Hasil monitoring suhu (Celcius)
1	Nyala	30
2	Nyala	25
3	Nyala	27
4	Nyala	27
5	Nyala	27
6	Nyala	32
7	Mati	0
8	Mati	0
9	Mati	0
10	Mati	0

Pada tabel diatas dapat dikatakan bahwa sensor suhu DHT11 dapat bekerja dengan baik dengan telah melakukan beberapa pengujian. Pada saat keadaan sensor suhu dht11 nyala atau dalam keadaan menerima sinyal input dari wemos, maka sensor suhu akan menampilkan suhu yang diterima oleh sensor tersebut. Apabila kondisi sensor suhu ini dalam keadaan mati, maka sensor suhu tidak dapat bekerja dan dalam kondisi nilai 0 atau null.

Setelah melakukan pengujian pada sensor DHT11, maka selanjutnya dilakukan pengujian tegangan yang dihasilkan pada solar panel 3 WP yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Solar Panel 3 WP

Waktu	Output solar panel (VDC)	Kondisi cuaca
07.00	8	Mendung
08.00	10,3	Mendung
09.00	12,1	Mendung
10.00	19	Panas
11.00	19	Panas
12.00	19	Panas
13.00	19	Panas
14.00	19	Panas

Setelah melakukan pengujian tegangan pada solar panel 3 WP, maka selanjutnya penulis melakukan pengujian pada sensor *LDR* atau intensitas cahaya yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Sensor Intensitas Cahaya atau *LDR*

No	Kondisi Input	Hasil monitoring sensor <i>LDR</i> (Lux)
1	Nyala	1216
2	Nyala	800
3	Nyala	943
4	Nyala	955
5	Nyala	961
6	Nyala	962
7	Mati	0
8	Mati	0
9	Mati	0
10	Mati	0

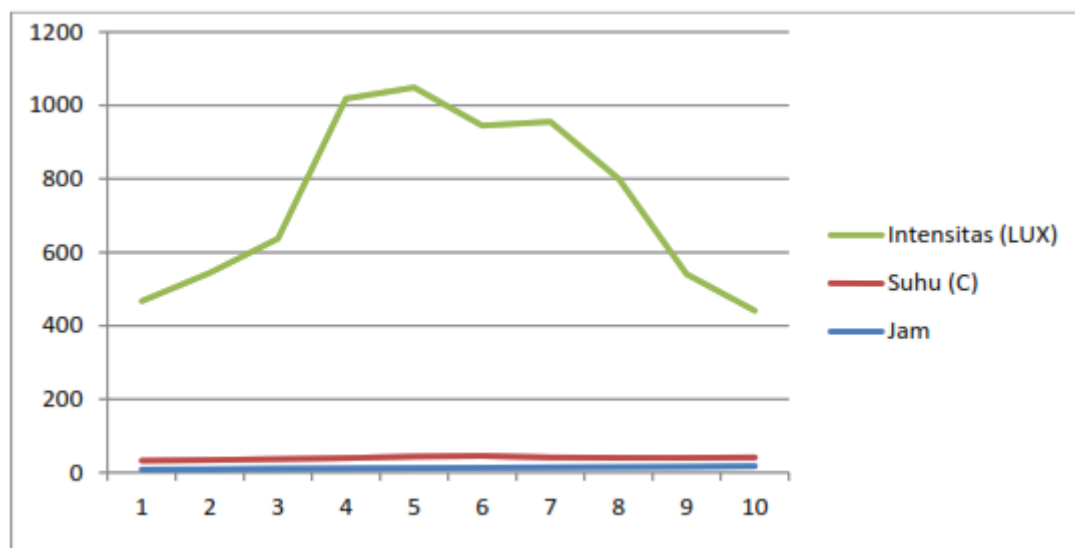
Pada tabel diatas dapat dikatakan bahwa sensor intensitas cahaya atau *LDR* dapat bekerja dengan baik dengan telah melakukan beberapa pengujian. Pada saat keadaan sensor suhu *LDR* nyala atau dalam keadaan menerima sinyal input dari wemos, maka sensor *LDR* akan menampilkan nilai intensitas cahaya (lux) yang diterima oleh sensor tersebut. Apabila kondisi sensor *LDR* ini dalam keadaan mati, maka sensor *LDR* tidak dapat bekerja dan dalam kondisi nilai 0 atau null.

Setelah melakukan pengujian terhadap beberapa komponen yang digunakan, maka selanjutnya penulis melakukan pengujian alat secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Hasil Ukur Suhu dan Intesitas Cahaya

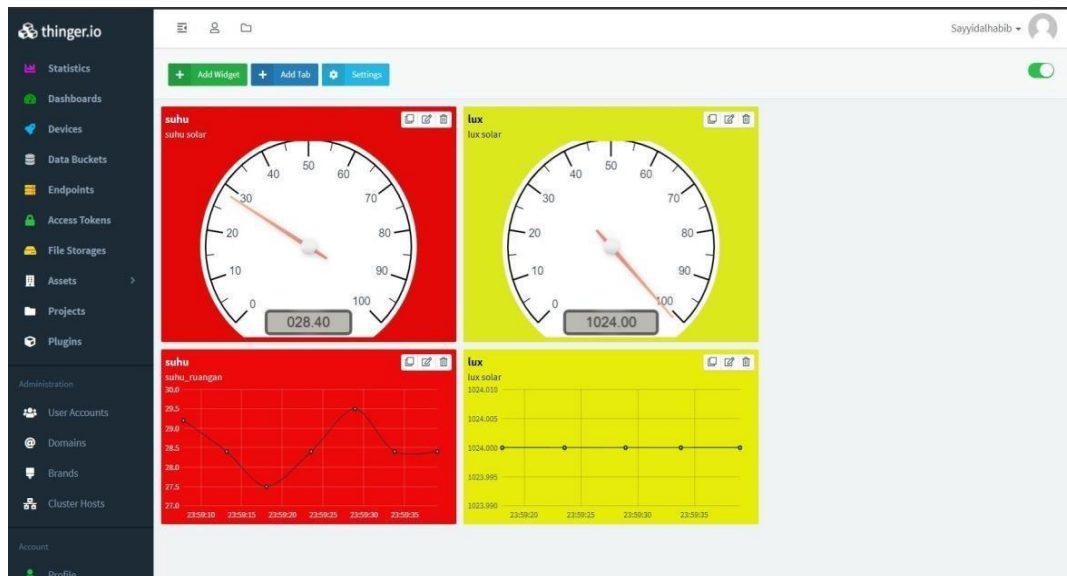
Jam	Suhu (C)	Intensitas (LUX)
8.00	24	435
9.00	25	510
10.00	27	600
11.00	28	980
12.00	32	1005
13.00	32	900
14.00	27	915
15.00	25	760
16.00	24	500
17.00	24	400

Untuk dapat menggambarkan hubungan antara suhu dan intensitas cahaya yang di terima pada panel dari jam 08.00 pagi sampai dengan jam 17.00 sore dapat kita lihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengujian Alat

Pada grafik tidak dapat menggambarkan hubungan kenaikan suhu dengan intensitas cahaya. Pada grafik suhu garis lurus terlihat sedangkan pada data ada kenaikan Di jam 1 intensitas cahaya berada pada nilai 400 cd (*candela*) dan di jam 4 –5 intensitas cahaya naik berada di angka 1000 cd (*candela*). Pada jam 10 intensitas cahaya menurun di angka 400 cd (*candela*), dan suhu tetap berada di angka 0° C.



Gambar 5. *Monitoring thinger.io*

3.2 Pembahasan

Dari hasil percobaan diatas, suhu ruangan dan nilai intensitas cahaya mendapatkan nilai yang bervariasi antara mulai jam 8 pagi hingga jam 5 sore. Saat matahari belum terik atau masih dalam keadaan belum puncak, maka nilai suhu pada solar panel masih dalam keadaan rendah, sehingga dengan rendahnya nilai suhu maka akan berpengaruh terhadap nilai lux atau intensitas cahaya yang diterima oleh solar panel.

Hasil monitoring dari sensor intensitas cahaya dan suhu ruangan diintegrasikan melalui koneksi internet atau dapat disebut *internet of things*. Sehingga dengan menggunakan teknologi ini maka user atau pengguna dapat memonitoring hasil keluaran sensor secara jarak jauh tanpa harus berada di lokasi. Pada proses penggunaan alat apabila alat yang digunakan belum terkoneksi dengan internet maka hasil monitoring nilai sensor tidak akan bisa tampil pada website.

Hubungan antara intensitas cahaya dengan daya pada panel telah dilakukan penelitian bahwa intensitas cahaya matahari tertinggi terjadi antara jam 11.00 – 12.00 dengan nilai intensitas cahaya matahari sebesar 980 lux – 1005 lux, sedangkan daya keluaran sel surya tertinggi sebesar 15,53 watt dengan intensitas cahaya matahari terukur 115.800 lux. Dengan data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa semakin tinggi intensitas cahaya maka daya yang dikeluarkan semakin tinggi juga begitupun sebaliknya jika intensitas cahaya yang dihasilkan kecil maka daya yang dikeluarkan semakin kecil juga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Didapatkan sistem monitoring intensitas cahaya dan suhu dengan nilai intensitas cahaya dan nilai suhu dengan menerapkan nilai tertinggi sebesar = 1005 lux, nilai terendah sebesar = 435 lux. Sedangkan untuk nilai tertinggi suhu sebesar = 32⁰ Celcius, untuk terendah sebesar = 24⁰ Celcius, pada kondisi cahaya matahari dalam keadaan puncak, maka nilai yang dihasilkan intensitas cahaya sebesar 1005 lux dan nilai suhu sebesar 32⁰ Celcius yang menandakan bahwa kondisi cuaca sangat panas.
- Telah diperoleh hubungan antara intensitas cahaya dan suhu bahwa apabila nilai intensitas cahaya semakin tinggi, maka nilai suhu juga semakin tinggi. Pada kondisi cuaca yang cerah di dapatkan nilai tertinggi intensitas cahaya sebesar 1005 lux dan didapatkan nilai suhu sebesar 32⁰ Celcius.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, Dian Kurnia, Alfith Alfith, and Amila Shaliha Rosa. "PERANCANGAN ALAT MONITORING SISTEM KERJA SOLAR PANEL BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)." *Jurnal Teknologi dan Vokasi* 1.1 (2023): 12-20.
- [2] ALFITH, Alfith; DIRNI, Randu Apriza. Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Jarak Jauh Menggunakan Nodemcu Amica CP2102 Berbasis Mobile. *Jurnal Teknik Elektro*, 2021, 10.2: 93-98.
- [3] ALFITH, A. Optimalisasi ATS (Automatic Transfer Switch) pada Genset (Generator Set) 2800 Watt Berbasis TDR. *Institut Teknologi Padang. Hlm*, 2017, 226-232.
- [4] ALFITH, Alfith; KARTIRIA, Kartiria. Pengembangan Perancangan Smart Traffic Light Berbasis LDR Sensor Dan Timer Delay System. *Jurnal Teknik Elektro*, 2019, 8.1: 35-39.
- [5] ALFITH, Alfith. Perancangan Smart Traffic Light dengan Wireless Module. *Jurnal Teknik Elektro*, 2017, 6.1: 57-62.
- [6] ALFITH, Alfith; KARTIRIA, Kartiria. Development and Designing Smart Traffic Light with Xbee Pro. In: *MATEC Web of Conferences*. EDP Sciences, 2018. p. 01009.
- [7] ALFITH, Alfith. Konfigurasi Battery Pada Pembangkit Renewable Energi. *Journal of Teknik Elektro ITP*, 2015, 4.1: 46-50.
- [8] F.R.Rohman. (2018, November 18). Pengembangan Perangkat Lunak Aplikasi Monitoring Klimatologi Menggunakan Metode RESTful Web Service Berbasis Android [Online]. Tersedia di: <http://www.Universitasbrawijaya.1584-1-10583-1-10-20170908.pdf>.
- [9] Derek, O., Elia, D., Allo, K., & Tulung, N. M. (2016). Rancang Bangun Alat Monitoring Kecepatan Angin Dengan Koneksi Wireless Menggunakan Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(4), 1–7.
- [10] Rohman, F., & Iqbal, M. (2016). Implementasi Iot Dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Panel Surya Berbasis Arduino. *Prosiding SNATIF*, 189–196.
- [11] P. D. K. Manembu, Architecture Design of Smart Meter Controlling System for Dynamic IP Environment. *International Conference on Intelligent Autonomous System*. 2018.
- [12] Umam, K. G. L. (2018). Smart Kandang Ayam Petelur Berbasis Internet of Things untuk Mendukung SDGS 2030 (Sustainable Development Goals). *Jurnal Teknoinfo*, 12(2), 43.
- [13] Ontowirjo, F. Y. Q., Poekoel, V. C., Manembu, P. D. K., Robot, R. F. (2018). Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengeri Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 331–338.
- [14] Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. A. (2018). Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi). *Jurnal Infotronik*, 3(2), 95–102.
- [15] Tamamy, A. J., Arifin, Z., & Amalia, A. (2019). Desain Low-Cost Sistem Monitoring Pengukuran Potensi Tenaga Matahari dan Tenaga Angin. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 15(1).
- [16] Pamungkas, M., Hafiddudin, H., & Rohma, Y. S. (2015). Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 3(2), 120.
- [17] Warman, I., & Ramadaniyansyah, R. (2018). Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management System (DBMS) Antara MySQL 5.7.16 dan MariaDB 10.1. *Jurnal Teknoif*, 6(1), 32–41.