

Studi Intensitas Cahaya Matahari Dengan Data Logger Untuk Efektif Penempatan Panel Surya

Asnal Effendi¹, Arfita Yuana Dewi², Siti Amalia², Dedy Alfianto²

¹Program Studi Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Padang

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang

Correspondence email: asnal.effendi@gmail.com¹

Abstrak— Energi terbarukan adalah energi yang dihasilkan dari sumber alami, seperti cahaya matahari, angin, hujan, arus pasang surut, dan panas bumi, yang terbaru atau secara alami dapat muncul kembali setelah dipergunakan. Dalam penelitian ini kajian keefektifan dan tingkat efisiensi penempatan pembangkit pada lokasi tertentu. Untuk itu perlu dirancang suatu alat bantu berbentuk data *logger* yang dipakai dalam pengambilan data parameter seperti intensitas cahaya, tegangan listrik, arus listrik, daya, suhu, kelembaban, kecepatan angin, dan lain lain. Dari penempatan data *logger* akan membantu uji dasar kelayakan pemakaian sumber energi nantinya. Data *logger* merupakan suatu sistem yang dapat melakukan perekaman otomatis parameter arus, tegangan, daya pada panel surya serta merekam secara otomatis kondisi suhu, kelembaban di bawah panel surya. Dari data *logger* terhadap pengukuran intensitas cahaya didapatkan rata-rata intensitas cahaya 798,24 Cd.

Kata Kunci : Intensitas Cahaya, DHT22, Data Logger, Panel Surya

Abstract— *Renewable energy is energy produced from natural sources, such as light, wind, rain, tidal currents, and geothermal, which is renewable or can naturally reappear after being used. In this study, a study of the effectiveness and efficiency of power plants in certain locations. For this reason, it is necessary to design a tool in the form of a data logger that is used to collect parameter data such as light intensity, electric voltage, electric current, power, temperature, humidity, wind speed, and others. The placement of the data logger will help in the basic test of the feasibility of using energy sources later. Data logger is a system that can record automatic parameters of current, voltage, power on solar panels and automatically record conditions of temperature, humidity in the solar panel. The results of logger data on light intensity for a more efficient placement of solar panels occur at location 1 Beach behind Kmpus UBH 1, where at that location has an average light intensity of 798.24 Cd.*

Keywords : Light intensity, DHT22, Data Logger, Solar panels

1. PENDAHULUAN

Penggunaan energi melalui panel surya merupakan alternatif yang paling potensial untuk diterapkan, namun faktor utama yang perlu dikaji yaitu dari segi penempatan panel surya [2].

Sebagai kajian dasar lokasi penempatan pembangkit Energi Baru Terbarukan akan berkaitan erat dengan parameter penting yang mempengaruhi nilai efisiensi pembangkitan energi baru terbarukan. Untuk mengukur parameter tersebut memerlukan suatu instrumentasi dan perekaman sebagai acuan analisa yang mampu menyatakan bahwa lokasi tersebut pantas menjadi lokasi pembangkitan Energi Baru Terbarukan, dengan objek pembangkit energi surya sebagai salah satu sumber energi baru terbarukan [3].

Untuk penempatan pembangkit pada lokasi tertentu, diperlu alat bantu berbentuk data *logger* yang dipakai dalam pengambilan data parameter seperti intensitas cahaya, suhu, dan data panel surya seperti tegangan listrik, arus listrik, kelembaban dan lain lain yang dapat melakukan perekaman data. Perekaman data tersimpan di SD card dan juga terunggah ke sistem cloud sehingga data dapat dimonitor secara real time.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Proses monitoring PLTS menggunakan mikrokontroler arduino, pemilihan arduino disini

kemampuan yang sudah cukup memadai untuk mendukung proses monitoring. Mikrokontroler arduino juga dipakai oleh M. Mahendra [6] sebagai pendeteksi gangguan koneksi yang terjadi pada PLTS. Hasil ini terdapat tiga parameter yang dijadikan untuk mengidentifikasi gangguan yaitu tegangan pada panel (Vp), temperature panel (Tp) dan Resistansi panel (Rp) [5].

Manfaat menggunakan data logger melihat kemampuannya mengumpulkan data secara otomatis dalam beberapa periode. Data tersebut dapat diplot ke dalam grafik V-I dan grafik P-V untuk dianalisis. Dari hasil penelitian dan pengujian tercatat daya maksimalnya mencapai 35W. Data logger dengan metode MPPT ini dapat digunakan sebagai perekam portabel untuk membandingkan daya di berbagai area [4].

Potensi sinar matahari menghasilkan energi listrik. Metode penelitian ini melakukan pengukuran secara langsung terhadap potensi energi listrik yang dapat dihasilkan oleh panel kapasitas 100 Wp dengan jenis mono kristal. Peralatan digunakan adalah baterai kapasitas 50 Ah, Inverter kapasitas 1000 Watt, Battery charge controller 12/24 Volt dan 10 A. Penelitian dilakukan tanggal 9 – 15 maret 2019. Hasil dari pengujian pada tanggal 15 maret 2019, daya maksimal mencapai 99,9 Watt, terjadi pada jam 13,30 dengan

intensitas cahaya matahari 95,500 Lux. Namun pada tanggal 11 maret 2019 jam 17.00 nilai intensitas cahaya matahari hanya 850 Lux sehingga daya keluaran 0,1 Wat [5].

3. METODOLOGI

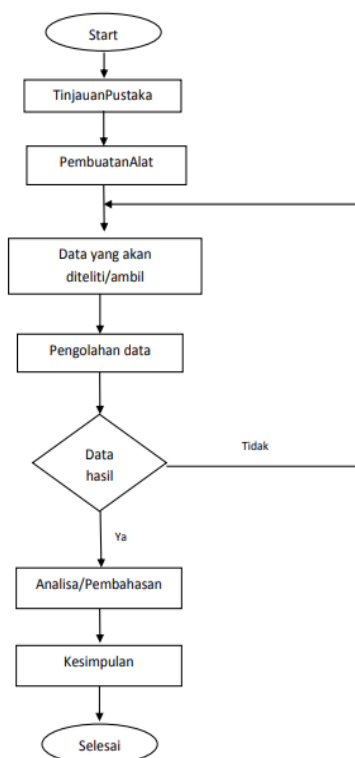
3.1. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data dapat dilakukan dengan data primer dengan melakukan observasi dan survey serta data skunder.

3.2. Data-Data Yang Dibutuhkan

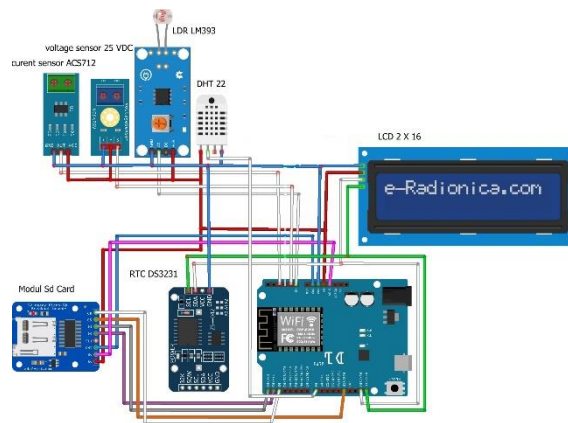
Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data hasil pengukuran intensitas cahaya dan suhu pada alat data logger, serta data BMKG Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur

3.3 Flow Chart



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam melakukan penelitian digunakan peralatan dengan deskripsi alat yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Skema Rangkaian Data logger

Pada Gambar 4.1 menerangkan tentang skema rangkaian Data Logger, dalam hal ini dipakai dalam pengambilan data parameter seperti intensitas cahaya, suhu, kelembapan. Sistem yang dapat melakukan perekaman data otomatis yang tersimpan di SD card dan ke sistem WEB melalui internet, sehingga data dapat dimonitor secara *real time*.

Alat sistem menggunakan wifi controller dengan tipe ESP8266 NODEMCU mode Mega2560 dan Wemos D1 sebagai media kontrol penyimpanan database online dan offline, yang berfungsi sebagai wadah penyimpanan data logger untuk menyimpan data dari sensor berupa sensor intensitas cahaya yang akan membaca berapa banyak cahaya yang mengenai panel surya perwaktunya, kemudian sensor tegangan, sensor arus, sensor kelembapan dan suhu dengan tipe sensor DHT22.

Cara mengakses data yang ada pada alat, supaya bisa menampilkan data-data sensor secara online yang menggunakan IoT (Internet of Things) yaitu dengan menghubungkan wifi controller yang terdapat pada alat ke hotspot atau modem portable ataupun jaringan internet yang tersedia pada lokasi saat alat diletakkan.

Dimana ketika wifi controller telah terkoneksi dengan internet, maka dapat mengakses data secara online dengan mengetikkan IP Address yang telah terprogram pada wifi controller, sehingga dapat melihat database sensor tersebut dari smartphone maupun web pada komputer atau laptop, sehingga pekerjaan monitoring sistem dapat dilakukan dengan mudah dan terstruktur.

Tampilan Data Pada SD Card

```

Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:10:40 // Humidity = 94.80 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.02 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 521
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:10:51 // Humidity = 94.90 // Temperature = 26.50 C // Current = 0.02 // Voltage = 0.02 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 533
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:11:03 // Humidity = 94.90 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 522
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:11:14 // Humidity = 94.90 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 522
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:11:26 // Humidity = 94.70 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 506
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:11:38 // Humidity = 94.70 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 519
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:11:49 // Humidity = 94.70 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 537
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:12:01 // Humidity = 94.70 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.05 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 514
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:12:13 // Humidity = 94.70 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 1.33 // Nilai Lux = 517
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:12:24 // Humidity = 94.80 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.85 // Nilai Lux = 513
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:12:36 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 519
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:12:48 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 503
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:12:59 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 523
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:13:11 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 538
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:13:22 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.40 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 517
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:13:34 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.30 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 513
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:13:46 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.30 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 520
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:13:57 // Humidity = 95.00 // Temperature = 26.30 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 521
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:14:09 // Humidity = 95.10 // Temperature = 26.30 C // Current = 0.01 // Voltage = 0.00 // Anemometer= 0.00 // Nilai Lux = 523
Tanggal : 31/1/2022 Jan : 11:17:54 // Humidity = 98.90 // Temperature = 28.30 C // Current = 0.05 // Voltage = 3.77 // Anemometer= 0.78 // Nilai Lux = 614
    
```

Gambar 4.2 Tampilan data pada SD Card

Tampilan Data Pada Website

No	ID Sensor	Tanggal	Waktu	Suhu	Kefelamban	Cahaya	Voltage	Current	Kecapatan
1	142230	2021-02-20	14:11:58	32.50	82.80	1017.00	20.45	0.03	1.50
2	142229	2021-02-20	14:11:06	32.40	82.80	1013.00	20.24	0.03	1.06
3	142228	2021-02-20	14:10:54	32.30	83.40	1014.00	20.24	0.03	1.70
4	142227	2021-02-20	14:10:43	32.30	83.40	1017.00	20.45	0.03	2.12
5	142226	2021-02-20	14:10:31	32.10	84.90	1014.00	20.24	0.03	1.70
6	142225	2021-02-20	14:10:19	31.90	85.40	1014.00	20.29	0.05	1.70
7	142224	2021-02-20	14:10:08	31.70	85.40	1021.00	20.36	0.03	2.26
8	142223	2021-02-20	14:09:56	31.60	85.20	1015.00	20.59	0.03	2.32
9	142222	2021-02-20	14:09:44	31.50	85.30	1023.00	20.45	0.03	3.04
10	142221	2021-02-20	14:09:32	31.50	84.90	1014.00	20.24	0.03	2.34
11	142220	2021-02-20	14:09:21	31.50	84.80	1019.00	20.54	0.03	1.96

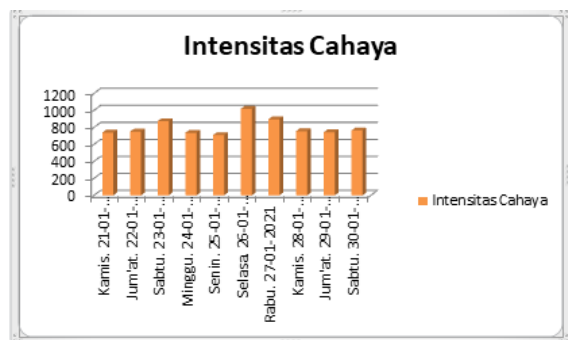
Gambar 4.3 Tampilan data pada website

Grafik Hasil Pengujian Intensitas Cahaya Matahari

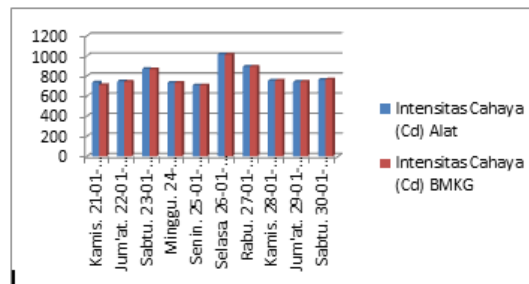
a. Pengujian Intensitas Cahaya Matahari Rata-Rata Lokasi Pantai di belakang Kampus UBH 1

Tabel 4.1 Intensitas Cahaya Matahari Rata-Rata Lokasi Pantai di belakang Kampus UBH 1.

No.	Jadwal Pengukuran	Intensitas Cahaya (Cd)
1	Kamis. 21-01-2021	738.19
2	Jum'at. 22-01-2021	750.06
3	Sabtu. 23-01-2021	872.41
4	Minggu. 24-01-2021	735.89
5	Senin. 25-01-2021	709.51
6	Selasa. 26-01-2021	1017.65
7	Rabu. 27-01-2021	895.39
8	Kamis. 28-01-2021	754.85
9	Jum'at. 29-01-2021	743.56
10	Sabtu. 30-01-2021	765.89



Gambar 4.4 Intensitas Cahaya Matahari Rata-Rata Lokasi 1 Pantai di belakang Kampus UBH 1.



Gambar 4.5 Hasil Perbandingan Intensitas Cahaya Rata-Rata Dari Alat Dengan BMKG lokasi (Pantai di belakang Kampus UBH 1).

Pada Gambar 4.5. Merupakan merupakan gambar perbandingan lokasi Pantai di belakang Kampus UBH 1, dimana gambar 4.5 diatas terdapat perbandingan antara data alat logger dengan data BMKG. Jadwal pengukuran pada lokasi ini dilakukan mulai dari tanggal 21 Januari 2021 sampai 30 Januari 2021.

Pada hari kamis tanggal 21 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya dari alat sebesar 738.19 Cd sedangkan intensitas cahaya dari BMKG sebesar 712.81 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 25.38 Cd.

Pada hari jum'at tanggal 22 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 750.06 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 745.64 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 4.42 Cd.

Pada hari sabtu tanggal 23 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 872.41 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 870.32 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 2.09 Cd.

Pada hari minggu tanggal 24 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 735.89 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 807.32 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 2.35 Cd.

Pada hari senin tanggal 25 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 709.51 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 708.46 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 1.05 Cd.

Pada hari selasa tanggal 26 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 1017.65 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 1015.53 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 2.12 Cd.

Pada hari rabu tanggal 27 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 895.39 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 894.57 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 0.82 Cd.

Pada hari kamis tanggal 28 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 754.85 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 755.32 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 0.47 Cd.

Pada hari jum'at tanggal 29 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 743.56 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 743.56 maka selisih perbandingannya sebesar 0 Cd.

Pada hari sabtu tanggal 30 Januari 2021 terdapat intensitas cahaya rata-rata dari alat sebesar 764.89 Cd sedangkan rata-rata intensitas cahaya dari BMKG sebesar 766.36 Cd maka selisih perbandingannya sebesar 1.47 Cd.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Hasil data logger terhadap intensitas cahaya untuk penempatan panel surya yang efisien lokasi Pantai di belakang Kampus UBH 1, dimana pada lokasi tersebut memiliki rata-rata intensitas cahaya 798,24 Cd, sedangkan selisih tertinggi terjadi pada hari kamis tanggal 21 Januari 2021 yaitu sebesar 25.38 Cd sedangkan selisih intensitas cahaya terendah terjadi pada hari jum'at tanggal 29 Januari 2021 sebesar 0 Cd.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]M. Rif, S. Hp, M. Shidiq, R. Yuwono, and H. Suyono, "Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas," vol. 6, no. 1, pp. 44–48, 2012
- [2]M. Abrori, "Pemanfaatan Solar Cell Sebagai Sumber Energi Alternatif dan Media Pembelajaran Praktikum Siswa Di Pondok Pesantren ' Nurul Iman ' Sorogenen Timbulharjo , Sewon , Bantul , Yogyakarta Menuju Pondok Mandiri Energi," vol. 1, pp. 17–26, 2017
- [3]H. Suryawinata, D. Purwanti, and S. Sunardiyo, "Sistem Monitoring pada Panel Surya Menggunakan Data logger Berbasis ATmega 328 dan Real Time Clock DS1307," vol. 9, no. 1, 2017
- [4]A. Effendi, A.Y. Dewi, F. Ismail, 2018. Data Logger Development to Evaluate Potential Area of Solar Energy. MATEC Web of Conferences 215, 01014 (2018) ICTIS 2018.
- [5]Mahbubur. M. rahman, J. Selvaraj, N.A. Rahim, M. Hasanuzzaman, "Giba modern monitoring system for PV based power generation" ,Renewable and Suitainable Energy review, Elsevier., 2017.
- [6]M. Mahendran, V. Ananddharaj, K. Vijayavel, and D. Prince Winston, "Permanen Mismatch faultch identification of photovoltaic cell using arduino," ICTACT Journal on Microelectronic, 2015.
- [7]H. Asyari1, R. A. Firmansyah, M. Kusban, "Analisa Tingkat Potensi Sinar Matahari Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya Di Daerah Pantai," Simposium Nasional RAPI XIX FT UMS ISSN 1412-9612, 2020.

- [8]Wilson W.W., 1996: *Teknologi Sel Surya : Perkembangan Dewasa Ini dan yang Akan Datang*, Edisi ke empat, Elektro Indonesia, Jakarta.

Biodata Penulis

Asnal Effendi, Menyelesaikan S1 Teknik Elektro di Sekolah Tinggi Teknik Padang (sekarang Institut Teknologi Padang) pada tahun 1999, menyelesaikan S2 Teknik Elektro di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2007, saat ini mengajar di Institut Teknologi Padang pada Program Studi Teknologi Listrik dengan bidang riset Energi Terbarukan dan Power System.

Arfita Yuana Dewi, Menyelesaikan S1 Teknik Elektro di Sekolah Tinggi Teknik Padang (sekarang Institut Teknologi Padang) pada tahun 1999, menyelesaikan S2 Teknik Elektro di Universitas Gadjah Mada pada tahun 2007, saat ini mengajar di Institut Teknologi Padang pada Program Studi Teknologi Listrik dengan bidang riset Sistem Tenaga Listrik dan Power System.

Siti Amalia, Menyelesaikan S1 Teknik Elektro di Universitas Andalas pada tahun 2011, menyelesaikan S2 Teknik Elektro di Intitut Teknologi Bandung 2015, saat ini mengajar di Institut Teknologi Padang pada Program Studi Teknologi Listrik dengan bidang riset Sistem Tenaga Listrik dan Power System.

Dedy Alfianto, Menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Padang Jurusan Teknik Elektro pada tahun 2021.