

# Sistem *Monitoring* Intensitas Cahaya dan Kecepatan Angin Berbasis *Web* di Kawasan Relokasi Pandu

Bea Y. Octavian <sup>1)</sup>, Glanny M. Ch. Mangindaan <sup>2)</sup>, Pinrolinvic D.K Manembu <sup>3)</sup>, Reynold F. Robot <sup>4)</sup>

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115, Indonesia

E-mail: beayusuf26@gmail.com<sup>1)</sup>, glanny\_m@unsrat.ac.id<sup>2)</sup>, pmanembu@unsrat.ac.id<sup>3)</sup>, reynold.robot@unsrat.ac.id<sup>4)</sup>

Diterima: 13 Desember 2019; direvisi: 18 Februari 2019; disetujui: 29 April 2020

**Abstract** — *Monitroing system of light intensity and wind speed is one of the things needed to determine the potential in an area. The solar panel is a device that can determine the power potential with the addition of a voltage sensor and ACS712. For wind speed can be measured with an anemometer sensor, while the GY-302 sensor is used to measure light intensity. To monitor these parameters through the website using the IoT facility without having to be where the device is located, therefore a system that can monitor the intensity of light and wind speed and the output parameters of the solar panels is made. Where later the data read by the sensor is sent and stored first into the database using the Mini D1 Wemos as a microcontroller.*

*Based on the data displayed on the website, it is taken for 5 (five) days from 08.00 AM to 04.00 PM, the maximum value of light intensity during sunny weather conditions reaches 54612 lux and 4765 lux for the minimum value. While the highest wind speed reaches 11 m / s and the lowest is 0 m / s. For an average wind speed is 2.47 m / s.*

**Keyword**—*IoT, Website, Wind Speed, Light Intensity, Anemometer, GY-302 sensor*

**Abstrak**—Sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin merupakan salah satu hal yang diperlukan untuk mengetahui potensi di suatu daerah. Panel surya merupakan suatu alat yang dapat mengetahui potensi daya dengan penambahan sensor Tegangan dan ACS712. Untuk kecepatan angin dapat diukur dengan sensor anemometer, sedangkan sensor GY-302 digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Untuk memonitoring parameter-parameter tersebut dapat melalui *website* dengan menggunakan fasilitas IoT tanpa harus berada di tempat alat itu berada, maka dari itu dibuatlah suatu sistem yang dapat memonitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran panel surya berbasis web. Dimana nantinya data-data yang dibaca oleh sensor dikirim dan disimpan terlebih dahulu kedalam database dengan menggunakan Wemos D1 Mini sebagai mikrokontrollernya.

Berdasarkan data-data yang ditampilkan di *website* dandiambil selama 5 (lima) hari dari jam 08.00 AM sampai 04.00 PM nilai maksimum dari intensitas cahaya pada saat kondisi cuaca cerah mencapai 54612 lux serta 4765 lux untuk nilai minimum. Sedangkan kecepatan angin tertinggi mencapai 11 m/s dan terendah 0 m/s. Untuk rata-rata kecepatan angin adalah 2,47 m/s.

**Kata Kunci** — *IoT, Website, Kecepatan Angin, Intensitas Cahaya, Anemomter, Sensor GY-303*

## I. PENDAHULUAN

Cahaya matahari merupakan suatu fenomena fisis yang dapat memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Matahari juga merupakan sumber energi yang tidak akan habis dan belum banyak dimanfaatkan oleh manusia. Seperti yang kita ketahui matahari memiliki banyak manfaat, baik itu pada bumi dan pada manusia secara tidak langsung. Contohnya dalam bidang pertanian radiasi matahari membantu tanaman untuk melakukan proses fotosintesis [1]. Sumber dari energi matahari juga dapat diubah menjadi sumber energi listrik yang dimana sumber energi listrik tersebut dapat digunakan untuk keperluan bagi kehidupan manusia sehari-hari. Begitupun dengan Angin, angin merupakan suatu anugrah yang diciptakan oleh Tuhan yang dapat menyejukan bagi seluruh makhluk hidup. Selain dapat menyejukan angin juga dapat dijadikan sumber energi listrik pula, untuk memanfaatkan energi angin menggunakan kincir angin dan memanfaatkan energi matahari menggunakan panel surya [2].

Kawasan relokasi korban banjir pandu adalah suatu kawasan yang dibuat secara khusus oleh pemerintah kota manado untuk warga-warga yang terdampak banjir dan tanah longsor. Dimana kawasan ini nantinya akan dibuat menjadi kawasan mandiri energi listrik.

Perkembangan teknologi saat ini telah bertumbuh dengan sangat pesat. Salah satunya adalah perkembangan di bidang IoT. Jika pada zaman dahulu masih menggunakan manusia untuk memantau dan mengelola data secara manual, maka pada saat ini sudah dikembangkan teknologi yang dapat mengontrol dan memonitoring tanpa harus berada di tempat tersebut. Untuk membantu mengontrol atau memonitoring dari tempat yang cukup jauh maka diperlukan koneksi internet secara terus menerus dan juga perangkat pendukung seperti wemos d1 mini yang dimana wemos d1 mini tersebut telah terdapat modul wifi

Maka dari itu dapat dibuat suatu sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin dan juga parameter-parameter dari keluaran panel surya sehingga dapat diketahui daya yang dihasilkan dari panel surya tersebut dan juga dapat mengetahui kecepatan angin terutama di kawasan relokasi korban banjir pandu dengan menggunakan konsep IoT yang nantinya data-data yang dimonitoring dapat diakses dengan mudah melalui *website* dimanapun dan kapanpun. Selain

itu, data yang dihasilkan lebih mudah di analisa karena tampilan akan berbentuk grafik.

#### A. Sistem Monitoring

Suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu biasanya disebut sistem. *Website* dapat diakses menggunakan browser di smartphone, akan tetapi data yang ditampilkan tidak selengkap di dekstop. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan diatas, dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat diakses menggunakan smartphone serta dapat menampilkan data yang lengkap sehingga mempermudah petugas dalam hal monitoring data iklim. Perancangan aplikasi monitoring klimatologi ini memiliki dua tahapan, yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan perangkat lunak [3].

#### B. Angin

Angin adalah udara yang bergerak dari tekanan yang lebih tinggi ke tekanan rendah atau dari suhu udara yang rendah ke suhu udara yang tinggi. Angin dapat terjadi juga karena adanya perbedaan antara tekanan udara atau perbedaan suhu udara pada suatu daerah atau wilayah. Hal ini berkaitan dengan besarnya energi panas matahari yang di terima oleh permukaan bumi [4].

#### C. Internet of Things

IoT atau *Internet of Things* adalah Suatu konsep untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang selalu terhubung. Diantaranya adalah kemampuan berbagi data, pengendalian jarak jauh dan juga membaca sensor yang terhubung dengan perangkat keras semisal arduino [5].

Adapun dengan solusi *Internet of Things* (IoT) dapat diterapkan pada rumah pintar (*Smart Home*), termasuk pada aplikasi pengontrol meteran pintar. IoT memberikan kemampuan untuk mengukur dan menyimpan data dari sensor, berkomunikasi dengan perangkat IoT lainnya, membuat keputusan dan memisahkan [6].

Selain rumah pintar dengan *IoT* dapat merancang sebuah kandang cerdas dengan teknologi *IoT* yang dapat membantu peternak dan mampu membantu melakukan perbaikan dan inovasi kandang yang lebih baik untuk mempertahankan dan meningkatkan produktifitas telur pada peternakan di Indonesia [7].



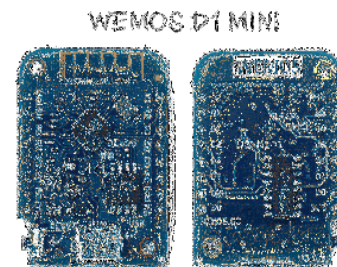
Gambar 1. Sensor Anemometer

#### D. Website

*Website* atau *Web*, dapat diartikan satu kumpulan-kumpulan halaman yang dapat menampilkan informasi teks, Gambar yang diam maupun bergerak, animasi, suara, video yang dimana membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling berkaitan imana masing-masing dengan jaringan halaman atau hyperlink atau dengan kata lain *Website* adalah kumpulan bermacam halaman situs, yang terangkum di sebuah domain atau subdomain yang lebih tepatnya berada di dlamn WWW (*World Wide Web*) yang di dapat dalam internet. Halaman *website* biasanya terdapat dokumen yang ditulis dalam format Hyper Text Markup Language (HTML). Yang dikses melalui HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) HTTP adalah protokol aplikasi untuk informasi yang menyampaikan informasi di server *website* untuk ditampilkan kepada para user atau pengguna melalui Web browser [8].

#### E. Perangkat Keras

Adapun alat yang digunakan dalam sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran panel surya berupa Wemos D1 mini sebagai mikrokontroler. Wemos D1 mini merupakan sebuah perangkat modul wifi berbasis mikrokontroler ESP-8266, wemos d1 mini memiliki fungsi yang tidak jauh berbeda dengan arduino yang fungsinya sebagai alat pengendali mikro yang bersifat *open source*, perangkat ini dapat dipakai dalam pengembangan proyek internet of things. [9]. Bentuk fisik dari Wemos D1 Mini dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk prangkat keras kedua yaitu sensor Anemometer yang berfungsi untuk mengukur kecepatan angin. Anemometer yang digunakan berupa anemometer tiga cup. Untuk rentang pengukuran kecepatan angin dari sensor ini adalah 0-30 m/s [10]. Bentuk fisik dari sensor ini dapat dilihat pada Gambar 1. Kemudian pada prangkat keras yang ketiga yaitu sensor intensitas cahaya GY-302. 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 [11]. Untuk bentuk fisik dari sensor ini dapat dilihat pada gambar 3. Sedangkan untuk mengukur tegangan dan arus pada keluaran panel surya digunakan sensor ACS712 dan sensor tegangan. Gambar fisik dari kedua sensor ini dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 2. Wemos D1 Mini



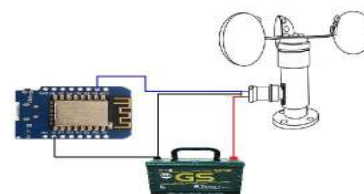
Gambar 3. Sensor GY-302



Gambar 5. Sensor ACS712



Gambar 4. Sensor Tegangan



Gambar 6. Rangkaian sensor anemometer

## F. Database

Penggunaan database bertujuan untuk menyimpan data-data dari kecepatan angin dan intensitas cahaya serta parameter keluaran dari panel surya. Database yang digunakan untuk menyimpan data yaitu MySQL database. MySQL merupakan software database open source yang paling populer di dunia. MySQL menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang software dan aplikasi hal ini dikarenakan kelebihan MySQL diantaranya sintaksnya yang mudah dipahami, didukung program-program umum seperti C, C++, Java, PHP, Python. Pengguna MySQL tidak hanya sebatas pengguna perseorangan maupun perusahaan kecil, namun perusahaan seperti Google dan youtube juga menggunakan DBMS MySQL [12].

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada penelitian ini meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan desain sistem dan perancangan rangkaian penyambung sistem dengan komponen-komponen yang digunakan. Sedangkan untuk perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan alur kerja dari sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin dan parameter keluaran panel surya serta pembuatan program pembacaan sensor Anemometer, pembacaan sensor GY-302, pembacaan sensor ACS712, pembacaan sensor tegangan, program untuk database menggunakan MySQL database, dan HTML dan Java Script digunakan untuk desain dari website.

### A. Perancangan Rangkaian

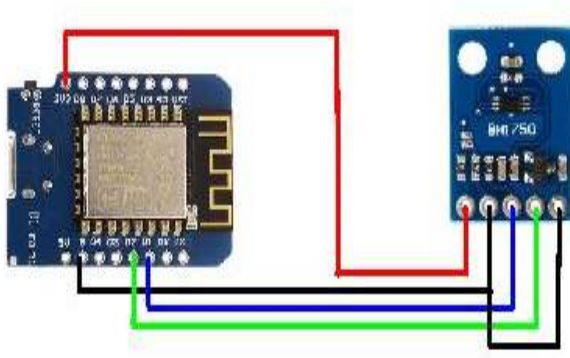
Berdasarkan Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8 sistem monitoring terdiri dari beberapa komponen penyusun utama antara lain:

- 1) Sensor Anemometer. Berfungsi untuk mengukur kecepatan angin.
- 2) Sensor GY-302 merupakan sensor yang berfungsi untuk mengukur intensitas cahaya.

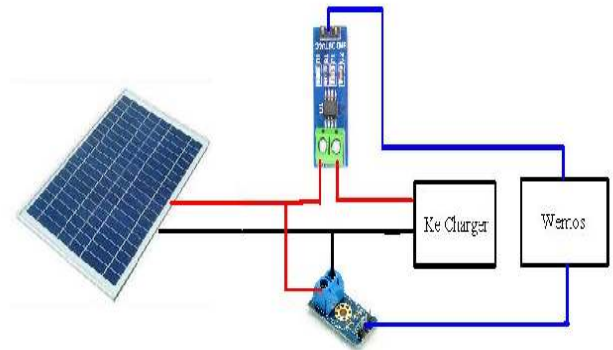
- 3) Sensor ACS712 dan sensor Tegangan masing-masing mengukur arus dan tegangan keluaran dari panel surya.
- 4) Wemos D1 Mini. Berfungsi sebagai server dalam sistem monitoring.

Perancangan rangkaian pada sistem monitoring ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian masukan, proses dan keluaran. Pada bagian masukan terdapat empat komponen berupa sensor Anemometer, sensor GY-302, sensor Tegangan dan sensor ACS712. Pada bagian proses digunakan board Wemos D1 mini yang berfungsi sebagai server, dimana nantinya data-data dari pembacaan seluruh sensor akan dikirimkan ke *web server*. Pembacaan sensor Anemometer didapat dari masukan pin analog pada Wemos D1 Mini yang dihubungkan pada pin data pada sensor Anemometer. Pada pembacaan sensor GY-302 diperoleh dari masukan pin SCL dan SDA pada Wemos D1 Mini yang dihubungkan dengan pin SCL dan SDA pada sensor GY-302. Sedangkan pada pembacaan sensor ACS712 dan sensor tegangan diperoleh dari pembacaan nilai analog pada ADS1115. dimana modul ADS1115 ini berfungsi sebagai penambahan pin analog kemudian pengiriman data dari ADS1115 ke Wemos D1 Mini melalui SCL dan SDA dengan *adres* yang berbeda dari sensor GY-302. Untuk nilai daya didapatkan dari perkalian antara pembacaan tegangan dikalikan dengan pembacaan arus pada sensor ACS712 dan sensor tegangan.

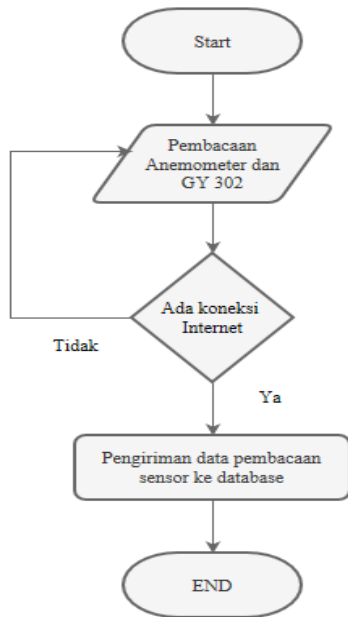
Pada bagian keluaran dari sistem monitoring ditampilkan kedalam bentuk grafik tampilan kecepatan angin, intensitas cahaya dan parameter keluaran panel surya meliputi tegangan, arus dan daya. Data-data yang ditampilkan di *website* diperoleh dari data yang disimpan pada database MySQL. Untuk supply tegangan menggunakan aki 12 Volt yang diturunkan menjadi 5 Volt dengan menggunakan *step-down* regulator. *Output* dari sistem monitoring ini berupa data hasil monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran dari panel surya yang meliputi tegangan, arus dan daya pada kawasan relokasi korban banjir pandu yang dimonitoring secara jarak jauh dan *realtime* yang diambil setiap 5 menit. Data-data yang dimonitoring dapat di akses melalui [www.cec-unsrat.com/iot/pandu](http://www.cec-unsrat.com/iot/pandu).



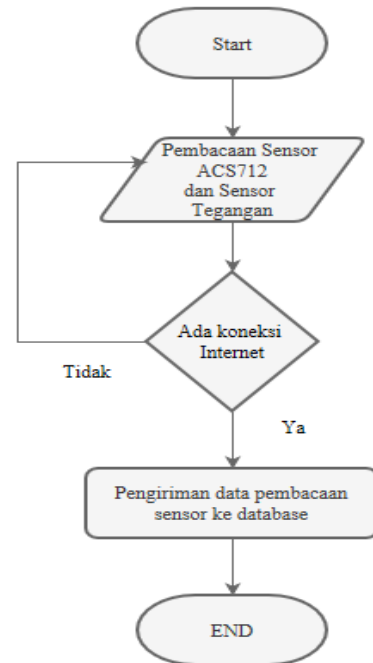
Gambar 7. Rangkaian Sensor GY-302



Gambar 8. Rangkaian Sensor ACS712 dan Sensor Tegangan



Gambar 9. Diagram Alir Sistem Monitoring Intensitas Cahaya dan Kecepatan Angin



Gambar 10. Diagram Alir Sistem Monitoring Parameter Keluaran Panel Surya

**B. Perancangan Diagram Alir Sistem Monitoring Intensitas Cahaya dan Kecepatan Angin Serta parameter Keluaran Panel Surya**

Perancangan perangkat lunak sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran parameter panel surya terlebih dahulu dibuat diagram alir atau *flowchart* untuk menjabarkan alur kerja dari sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran panel surya. Gambar 9, merupakan diagram alir dari sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin, dimana prosesnya diawali dengan pembacaan sensor anemometer dan sensor GY-302. Setelah data-data dibaca oleh sensor, maka data akan dikirimkan ke database MySQL jika

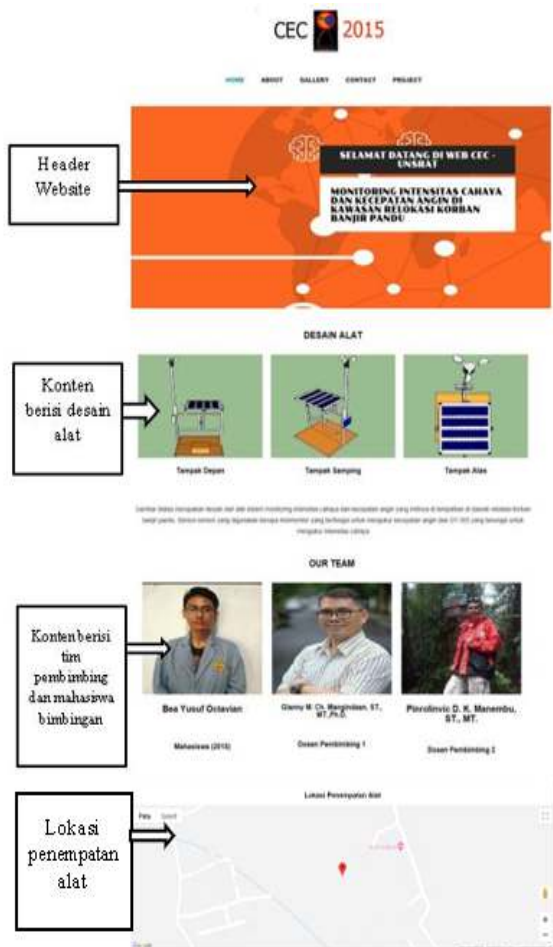
terdapat koneksi internet. Gambar 10, merupakan diagram alir dari sistem monitoring parameter keluaran panel surya antara lain tegangan, arus, dan daya. Dimana prosesnya diawali dengan pembacaan sensor ACS712, sensor tegangan, sedangkan untuk nilai daya nantinya didapat dari perkalian antara pembacaan arus dan tegangan. Setelah data-data dari sensor sudah dibaca maka selanjutnya jika terdapat koneksi internet maka data dikirim ke database MySQL. Pada proses pengiriman data dari wemos d1 mini ke database MySQL terdapat program php yang terdapat pada webserver. Kemudian data-data yang telah disimpan di dapat ditampilkan dalam bentuk grafik.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A Hasil Desain

##### 1). Hasil desain website

Pada desain websiti ini digunakan bahasa pemograman *HTML* dan didesain menggunakan *Mustaccio*. Tampilan utama pada *website* berisi tentang desain alat dari sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran panel surya. Kemuudian dibawah dari desain alat terdapat Gambar penulisdan Gambar pembimbing, serta lokasi penempatan dari alat monitoring yang diambil melalui *google maps*. Pada tampilan utama juga terdapat bebrapa menu antara lain, menu *about* yang berisi tentang penjelasan singkat tentang project yang dibuat, Menu *gallery* yang berisi tentang foto-foto alat yang ditempatkan di lokasi pengambilan data, menu *contact*, dan menu *project*. Pada menu *project* berisi tentang tampilan grafik *history* dan live data atau *grafik realtime* dari sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran panel surya berupa tegangan, arus, dan daya yang diambil di kawasan relokasi korban banjir pandu. Tampilan menu *project* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 11. Tampilan utama *website*

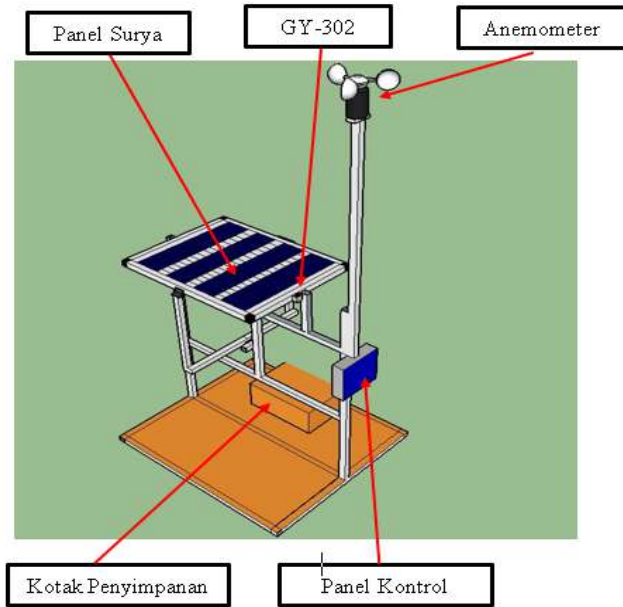
##### 2). Hasil desain perangkat keras dan penempatan komponen sistem monitoring

Perancangan perangkat keras sistem monitoring didesain agar dapat menyesuaikan dengan kondisi di kawasan relokasi korban banjir pandu dan terletak di luar ruangan, maka dari itu perancangan alat ini harus tahan terhadap berbagai kondisi cuaca baik hujan maupun panas (ditunjukkan pada Gambar 13). *Alumunim hollow* dipilih sebagai rangka utama pada perancangan perangkat keras dikarenakan bahan ini cukup kokoh dan tidak mudah patah. Akrilik digunakan sebagai dasar dan juga akrilik dibuat menjadi tempat untuk penyimpanan baterai dan juga komponen-komponen lainnya. Untuk hasil perancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 14.

Penempatan dari komponen-komponen pendukung untuk monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran panel surya di kawasan relokasi korban banjir pandu disesuaikan perancangan perangkat keras. Dimana untuk sensor anemometer diletakan di puncak (ditunjukkan pada Gambar 13). Hal ini dilakukan akan pengukuran kecepatan angin tidak terhalang oleh benda apapun. Untuk sensor GY-302 diletakan di samping panel surya dan ditutupi oleh akrilik agar sensor ini tidak terkena air hujan. Untuk sensor ACS712 dan sensor tegangan diletakan pada kotak penyimpanan bersama dengan baterai. Sedangkan untuk wemos d1 mini ditempatkan di panel kontrol yang berada di samping kanan (ditunjukkan pada Gambar 13).



Gambar 12. Tampilan pada menu *project*



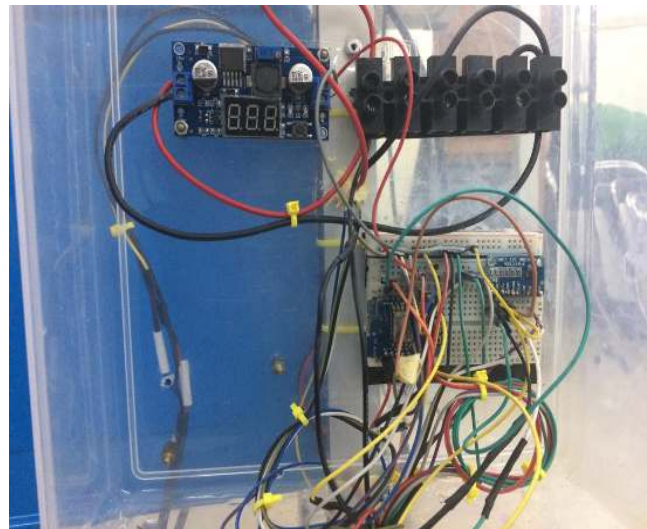
Gambar 13. Desain perangkat keras



Gambar 14. Hasil desain perangkat keras



Gambar 15. Kotak penyimpanan



Gambar 16. Panel kontrol

### B Hasil Pengujian

Sebelum dilakukan pengujian terlebih dahulu diawali dengan pembuatan program untuk pembacaan sensor Anemometer, sensor GY-302, sensor ACS712 dan sensor tegangan pada Wemos D1 Mini. Setelah pembuatan program telah selesai maka selanjutnya dilakukan pembuatan database sebagai penyimpanan data melalui PhpMyadmin. Database yang digunakan dinamai dengan *cecunsra\_iot* dan terdiri dari satu Tabel yaitu “Tabel\_kecepatan\_intensitas” dan terdiri dari 6 kolom (ditunjukkan dalam Gambar 17). Data-data yang disimpan di database MySQL merupakan data yang diterima dan dibaca oleh Wemos D1 Mini dan akan di *update* setiap 5 menit. Kemudian untuk dapat menampilkan data pembacaan sensor dalam bentuk grafik maka diperlukan program yang menggunakan bahasa *javascript* dan *HTML*. Untuk hasil monitoring dari intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran dari panel surya dapat dilihat di *website* [cec-unsrat.com/iotb/pandu](http://cec-unsrat.com/iotb/pandu).

#### 1) Pengujian pembacaan sensor dengan alat ukur

Pengujian sensor berfungsi untuk mengetahui tingkat kesalahan pembacaan dari sensor yang digunakan dalam pengambilan data. Untuk menghindari kesalahan pembacaan tertinggi maka diperlukan kalibrasi dari sensor-sensor yang dipakai. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu pengujian sensor tegangan dan sensor ACS712. Pengujian sensor tegangan dan sensor ACS712 dengan alat ukur berupa multimeter digital bertujuan untuk mengetahui akurasi dan presisi dari sensor yang digunakan. Untuk presentase *error* dihitung menggunakan persamaan seperti dibawah ini:

$$\frac{\text{Pembacaan Alat Ukur} - \text{Pembacaan Sensor}}{\text{Pembacaan Alat Ukur}} \times 100 \% \quad (1)$$

TABEL I  
 HASIL PENGUJIAN SENSOR TEGANGAN DENGAN ALAT UKUR

Pembacaan Sensor (Volt)	Pembacaan Multimeter (Volt)	Selisih (Volt)	Presentase Error %
13,06	13,06	0	0
13,07	13,07	0	0
13,09	13,08	0,1	0,76
13,08	13,08	0	0
13,09	13,09	0	0
13,01	13,09	0,8	6,14
13,11	13,10	0,1	0,7
13,11	13,10	0,1	0,76
13,09	13,11	0,2	1,5
13,18	13,12	0,6	4,5

TABEL II  
 HASIL PENGUJIAN SENSOR ACS712 DENGAN ALAT UKUR

Pembacaan Sensor (A)	Pembacaan Multimeter (A)	Selisih (A)	Presentase Error %
0,20	0,19	0,01	5
0,21	0,21	0	0
0,23	0,22	0,01	4,3
0,10	0,12	0,02	16,6
0,20	0,21	0,01	4,7
0,19	0,21	0,02	9,5
0,21	0,22	0,01	4,5
0,18	0,21	0,03	14,2
0,45	0,50	0,05	10
0,49	0,50	0,01	5

Berdasarkan Tabel I diatas yang merupakan pengujian dari sensor tegangan dibandingkan dengan multimeter. Sensor ini memiliki tingkat presentasi error tertinggi sebesar 6.14 %.pada pembacaan multimeter 13.09 dan pembacaan sensor 13.01, Sedangkan untuk rata-rata error berdasarkan Tabel I dapat ditulis berdasarkan persamaan (2).

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - Rata Error} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \quad (2) \\
 &= \frac{14,36}{10} \% \\
 &= 1,43 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan rata-rata yang dihitung berdasarkan persamaan (2) *error* yang dihasilkan bernilai 1,43 %, Sehingga dapat dikatakan bahwa akurasi sensor ini sangat baik sehingga dapat digunakan dalam pengambilan data pada sistem monitoring parameter keluaran pada panel surya

Berdasarkan Tabel II yang merupakan pengujian dari sensor arus dibandingkan dengan multimeter. Sensor ini memiliki tingkat presentasi error tertinggi sebesar 16,6 %.pada pembacaan multimeter 0,12 A dan pembacaan sensor 0,10 A, Sedangkan untuk rata-rata error berdasarkan Tabel II dapat ditulis berdasarkan persamaan (3):

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - Rata Error} &= \frac{\text{Jumlah Presentase Kesalahan}}{\text{Jumlah Data}} \% \quad (3) \\
 &= \frac{73,8}{10} \% \\
 &= 7,38 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan rata-rata yang dihitung melalui persamaan (3) *error* bernilai 7,38 %. Akurasi dan presisi dari sensor ini sangat baik dan dapat digunakan dalam pengambilan data pada sistem monitoring parameter keluaran panel surya.

## 2) Hasil Pembacaan Intensitas Cahaya dan Kecepatan Angin di website

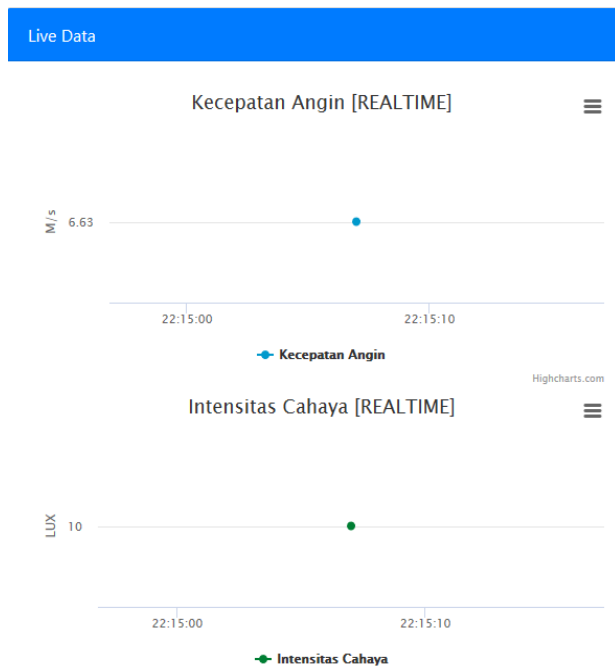
Hasil pembacaan data yang dihasilkan dari sensor-sensor yang digunakan dalam pengambilan data yaitu sensor GY-302 dan sensor anemometer. Data intensitas cahaya dan kecepatan angin ditampilkan dalam bentuk grafik pada *website* berdasarkan data-data yang dibaca oleh Wemos D1 Mini sebagai *mikrokontroller* dan disimpan pada database (ditunjukkan pada Gambar 17). Gambar 18 menunjukkan hasil baca data intensitas cahaya dan kecepatan angin secara *realtime* dimana pada grafik yang berwarna biru merupakan grafik intensitas cahaya sedangkan kecepatan angin ditunjukkan pada grafik berwarna hijau.

+ Opsi		Waktu	kecepatan	intensitas	tegangan	arus	daya	
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 06:54:03	1	12056	13.79	1.16	16
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 06:55:05	1	12097	13.79	1.23	17
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 06:56:06	1	12278	13.88	1.22	17
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:01:03	1	12215	13.8	1.18	16
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:06:05	1	12251	13.92	1.31	18
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:11:05	1	12409	13.97	1.35	19
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:16:06	1	12385	13.87	1.29	18
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:21:06	1	12494	13.96	1.24	17
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:26:06	2	17983	14.03	1.45	20
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-03 07:00:56	3	27768	14.26	0.88	13
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:41:07	1	24847	13.98	1.02	14
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:46:08	2	26639	14.29	1.25	18
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:51:08	1	26008	14.33	1.41	20
Ubah	Salin	Hapus	2019-07-02 07:56:08	0	25706	14.09	1.28	18

Gambar 17. Tampilan database



Gambar 19. Tampilan grafik history intensitas cahaya dan kecepatan angin



Gambar 18. Tampilan data intensitas cahaya dan kecepatan angin di *website*

Tampilan grafik yang ditampilkan di *website* di desain sedemikian rupa untuk memudahkan pengguna untuk mengakses data pada sistem monitoring intensitas dan kecepatan angin ini. Selain tampilan data intensitas cahaya dan kecepatan angin secara *realtime* dalam sistem ini terdapat juga data history dari intensitas cahaya dan kecepatan angin yang sudah disimpan selama lima hari pada *web server* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 19. Berdasarkan pada Gambar 19 dapat dilihat bahwa data pembacaan dari intensitas cahaya mengalami naik maupun turun. Nilai maksimum dari pembacaan intensitas cahaya adalah 54612 lux, dimana kondisi maksimum dari pembacaan intensitas terdapat pada siang hari saat kondisi cuaca cerah.



Gambar 20. Tampilan grafik intensitas cahaya dan kecepatan angin pada pagi hari

Keadaan intensitas cahaya dan kecepatan angin di kawasan relokasi korban banjir pandu yang di ambil pada pagi hari jam 08.00 AM melalui *website* (yang ditunjukkan pada Gambar 20) menunjukkan bahwa intensitas cahaya bernilai 54612 lux dimana kondisi cuaca pada jam itu sangat cerah. Sedangkan untuk kecepatan angin bernilai 4 m/s. Untuk data intensitas cahaya dan kecepatan angin pada siang hari jam 01.01 AM seperti yang ditunjukkan pada Gambar 21 yang ditampilkan di *website* menunjukkan bahwa nilai dari intensitas cahaya yang di ambil di daerah relokasi korban banjir pandu bernilai 54612 lux dimana kondisi cuaca saat pengambilai data sangat cerah. Sedangkan untuk kecepatan angin bernilai 4 m/s. Pada jam 04.02 PM untuk data yang ditampilkan pada *website* menunjukkan bahwa nilai intensitas cahaya dan kecepatan angin yang di ambil di kawasan relokasi korba banjir pandu (yang ditunjukkan pada Gambar 22) masing-masing bernilai 27706 lux untuk intensitas cahaya dan 5 m/s untuk kecepatan angin dimana kondisi cuaca pada jam itu cerah.

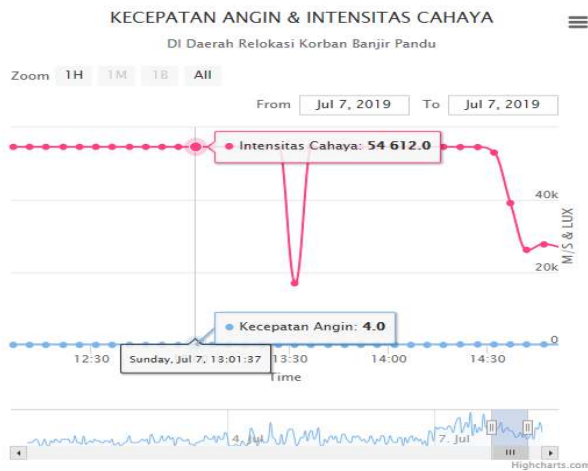


Berdasarkan pengambilan data yang di tampilkan pada *website* terlihat bahwa delay pada pengiriman data antara jam 08.00AM s/d jam 04.02 PM terlihat bahwa selisih waktu pengambilan data 2 menit, hal ini dikarenakan koneksi internet yang lambat.

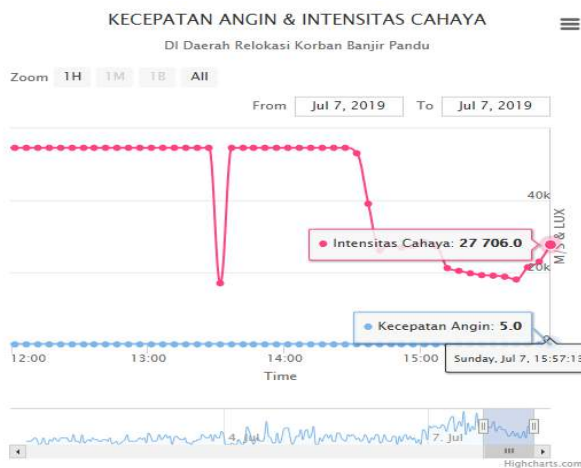
3) Hasil Pembacaan tegangan, arus dan daya di *website*

Hasil pembacaan data yang dihasilkan dari sensor-sensor yang digunakan dalam pengambilan data yaitu sensor ACS712 dan sensor Tegangan. Data hasil pembacaan tegangan, arus, dan daya ditampilkan dalam bentuk grafik pada *website* berdasarkan data-data yang dibaca oleh Wemos D1 Mini sebagai *mikrokontroler* dan disimpan pada database (ditunjukkan pada Gambar 17). Gambar 22 menunjukkan hasil baca dari data tegangan, arus, dan daya secara *realtime* dimana untuk grafik yang berwarna jingga menunjukkan grafik tegangan, biru menunjukkan grafik arus, sedangkan grafik yang berwarna merah menunjukkan grafik daya.

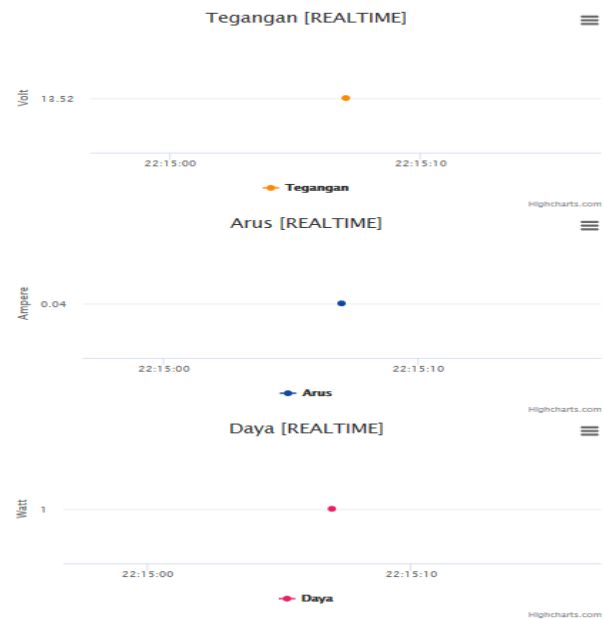
Keadaan tegangan, arus, dan daya di kawasan relokasi korban banjir pandu yang di ambil pada pagi hari jam 08.00 AM yang telah di tamiplkan ke dalam *website* (ditunjukkan pada Gambar 23) menunjukkan bahwa nilai dari tegangan bernilai 15,8 Volt, arus 1,8 Ampere dan daya 28 Watt, dimana kondisi cuaca pada saat pengambilan data pada pagi hari sangat cerah. Pada siang hari jam 01.01 PM untuk pembacaan tegangan, aur dan daya yang ditampikan pada *website* yang ditunjukkan pada Gambar 24 menunjukkan bahwa nilai tegangan yang terbaca 16.4 volt, arus 2.4 Ampere dan daya 39 Watt, dimana kondisi cuaca pada saat pengambilan data sangat cerah.



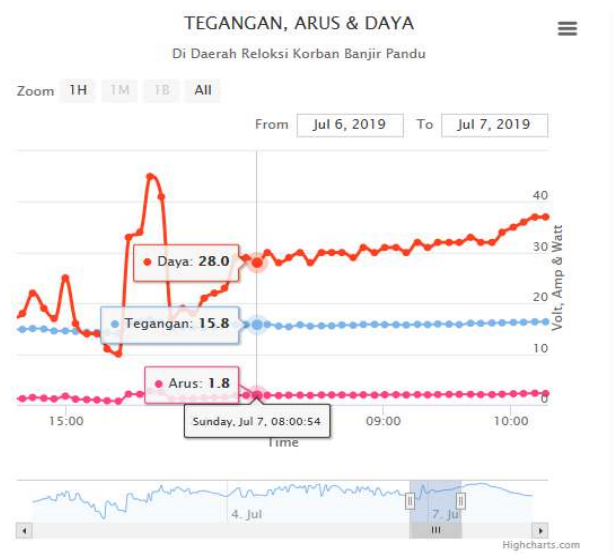
Gambar 20. Tampilan grafik intensitas cahaya dan kecepatan angin pada siang hari



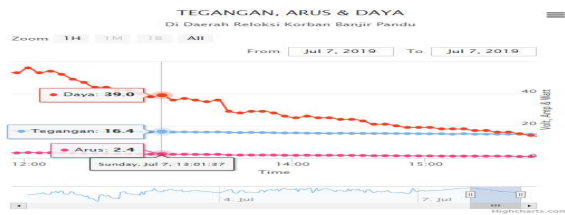
Gambar 21. Tampilan grafik intensitas cahaya dan kecepatan angin pada sore hari



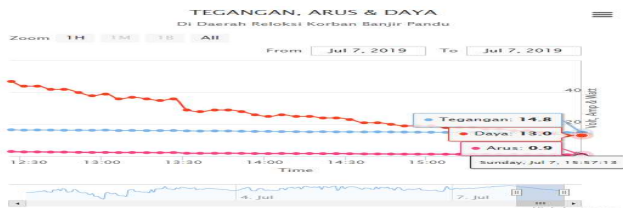
Gambar 22. Tampilan grafik realtime tegangan, arus, dan daya



Gambar 23. Tampilan grafik realtime tegangan, arus, dan daya pada pagi hari



Gambar 24. Tampilan grafik tegangan, arus dan daya pada siang hari



Gambar 25. Tampilan grafik tegangan, arus dan daya pada sore hari

Berdasarkan Gambar 25 dapat dijelaskan bahwa keadaan tegangan, arus dan daya yang diambil pada siang hari jam 04.02 yang ditampilkan pada *website* menunjukkan bahwa nilai tegangan yang terbaca 16.4 Volt, arus 2.4 Ampere dan daya 39 Watt, dimana kondisi cuaca pada saat pengambilan data sangat cerah. Pada Gambar 26 merupakan sebuah Tabel tentang informasi dari intensitas dan kecepatan angin, dimana untuk intensitas cahaya pembacaan terbesar adalah 54612 lux, pembacaan terkecil 4765 lux dan rata-rata 38198 lux. Sedangkan untuk kecepatan angin pembacaan terbesar bernilai 11 m/s, terkecil 0 m/s dan rata-rata 2.47 m/s. Data yang ditampilkan pada Tabel informasi merupakan data yang diambil selama lima hari.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa telah dibuat sistem monitoring intensitas cahaya dan kecepatan angin dengan menggunakan Wemos D1 Mini dalam pengambilan data intensitas cahaya dan kecepatan angin serta parameter keluaran panel surya dan dapat ditampilkan kedalam *website* dalam bentuk grafik. Pembacaan rata-rata dari kecepatan angin yang diambil bernilai 2.47 m/s dengan nilai maksimum 11 m/s dan nilai minimum 0/m/s. Pada pembacaan intensitas cahaya nilai 54612 lux merupakan nilai tertinggi dan 4765 lux untuk nilai terendah. Sedangkan pada keluaran panel surya daya tertinggi dihasilkan pada saat siang hari dengan kondisi cuaca cerah.

#### V. KUTIPAN

- [1] Pramana, Rozeff. "Perancangan Sistem Monitoring Intensitas Radiasi Matahari." Repository UMRAH, 2013.
- [2] Winasis, W., Nugraha, A. W. W., Rosyadi, I., & Nugroho, F. S. T. (2016). Desain Sistem Monitoring Sistem Photovoltaic Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 5(4).

INFORMASI LEBIH		
Value	Kecepatan Angin [m/s]	Intensitas Cahaya [lux]
Last	5	27706
Min	0	4765
Max	11	54612
Avg	2.4737991266375547	38198.79257641921

Gambar 26. Tampilan Tabel informasi

- [3] 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>.
- [4] 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.
- [5] Rohman, F., & Iqbal, M. (2016). Implementasi Iot Dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Panel Surya Berbasis Arduino. *Prosiding SNATIF*, 189–196.
- [6] P. D. K. Manembu, Architecture Design of Smart Meter Controlling System for Dynamic IP Environment. *International Conference on Intelligent Autonomous System*. 2018.
- [7] 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.
- [8] 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 Ruang Pengeri Berbasis Web. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 7(3), 331–338.
- [9] Setiadi, D., & Muhaemin, M. N. A. (2018). Penerapan Internet Of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi). *Jurnal Infotronik*, 3(2), 95–102.
- [10] 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).
- [11] 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.
- [12] Warman, I., & Ramadaniyah, 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.



Penulis bernama lengkap Bea Yusuf Octavian anak ke dua dari tiga bersaudara, lahir di merauke pada tanggal 26 Oktober 1997. Penulis menempuh pendidikan pertama di TK Tunas Melati Merauke 2002-2003, kemudian melanjutkan ke SD Negeri 1 Merauke pada tahun 2003-2009, setelah itu melanjutkan sekolah di SMP Negeri 1 Manado pada tahun 2009-2012, kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Manado pada tahun 2012-2015. Tahun 2015, penulis melanjutkan studi di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado. Penulis melaksanakan kerja praktek di BMKG Stasiun Klimatologi, Minahasa Utara selama 2 bulan yaitu pada tanggal 1 Juli 2018 sampai dengan 1 September 2018.