

# Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Pemantauan Lampu Buah Naga Berbasis GPRS Dan *Webpage* PHP

<sup>1</sup>Muhammad Arifin Ardi, <sup>2</sup>Untung Suryadhianto, <sup>3</sup>Rezki Nalandari

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

<sup>1</sup>ardyengineer@gmail.com

**ABSTRACT** - Basically, the lighting method using lights in dragon fruit orchards which aims to increase dragon fruit productivity still uses manual methods and is considered less efficient in terms of time and energy. So it is necessary to make a tool that can be used to control and monitor the irradiation process by using renewable technology which is more efficient and faster.

In this research, dragon fruit farmers can use a tool that can be used to control and monitor the irradiation process in dragon fruit orchards using GPRS network technology with access control on web pages. The data in the control process in this study is to measure the amount of current and the amount of voltage. The results of system testing on the accuracy level of the current and voltage sensors were carried out 10 times of data collection. In this type of power measurement, the error percentage is 0.12303% and the voltage sensor error is 0.00776331% and the current sensor error percentage is 0.12762%.

The results of system testing based on the level of accuracy and speed of data transmission carried out for 10 data retrieval show that all data can be sent without any data loss and with the speed of sending between software to hardware at a speed of 1.4 seconds with internet access speed of 120, 5kbps and data transmission speed from hardware to software in 7 seconds with a strong signal reaching -80dBm.

**Keywords** — ACS712, ZMPT101B, SIM800L, GPRS.

**ABSTRAK** - Pada dasarnya metode penyinaran menggunakan lampu pada kebun buah naga yang bertujuan untuk meningkatkan tingkat produktifitas buah naga masih menggunakan cara manual dan dirasa kurang efisien dalam segi waktu dan tenaga. Sehingga perlu dibuatkan alat yang dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau proses penyinaran menggunakan teknologi terbarukan yang lebih efisien dan lebih cepat.

Pada penelitian ini dibuatlah sebuah alat yang dapat digunakan oleh petani buah naga yang dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau proses penyinaran pada kebun buah naga menggunakan teknologi jaringan GPRS dengan akses kontrol yang berada pada webpage. Data dalam proses kontrol pada penelitian ini adalah dengan melakukan pengukuran besaran arus dan besaran tegangan. Hasil dari pengujian sistem pada tingkat ketepatan akurasi sensor arus dan tegangan yang dilakukan selama 10 kali pengambilan data. Pada jenis pengukuran daya didapatkan persentase error sebesar 0,12303% dan error sensor tegangan pada besaran 0,00776331% serta persentase error sensor arus pada nilai 0,12762%.

Hasil dari pengujian sistem berdasarkan tingkat akurasi dan kecepatan pengiriman data yang dilakukan selama 10 kali pengambilan data didapatkan hasil bahwa semua data dapat terkirim tanpa satupun kehilangan data serta dengan kecepatan pengiriman antara software ke hardware dengan kecepatan 1,4 detik dengan kecepatan akses internet sebesar 120,5kbps serta kecepatan pengiriman data dari hardware ke software berada pada 7 detik dengan kuat sinyanya mencapai -80dBm.

**Kata Kunci:** ACS712, ZMPT101B, SIM800L, GPRS.

## I. Pendahuluan

Dalam Secara umum buah naga hanya dapat berbuah pada bulan Oktober sampai bulan Maret dan lebih sering disebut sebagai buah musiman yang diluar bulan tersebut buah naga memasuki masa off-season atau masa tidak panen. Namun pada masa off-season menjadikan peluang tersendiri bagi beberapa petani buah naga untuk dapat meningkatkan keuntungannya karena harga buah naga pada masa off-season dapat naik hingga 4 kali lipat. Kondisi tersebut terjadi karena buah naga menjadi langka dikalangan konsumen.

Salah satu upaya untuk membuat buah naga tetap berbuah meskipun pada masa off-season adalah sebagian petani menggunakan metode penyinaran lampu pada kebun buah naganya. Patty & Kastanjaya mengatakan bahwa hawa dingin dan kurangnya waktu penyinaran dari matahari sebagai waktu buah naga untuk berfotosintesis membuat buah naga kurang produktif<sup>[1]</sup>. Selain itu menurut Yulivianto penggunaan metode penyinaran pada kebun buah naga dapat meningkatkan produksi buah naga hingga 86.51% dan membuat buah naga tetap dapat produktif meskipun pada masa off-season.

Secara umum kecepatan waktu fotosintesis buah naga bergantung pada tingkat radiasi yang dipaparkan ke buah naga. Sehingga tingginya tingkat radiasi yang dikeluarkan oleh lampu berdampak pada tingkat penggunaan daya yang dibutuhkan. Penggunaan daya yang tinggi pada metode penyinaran kebun buah naga bukanlah sesuatu yang dapat disepelekan karena tidak adanya pengawasan yang cukup pada metode penyinaran dapat menjadi masalah tersendiri pada sistem jaringan listrik seperti terjadinya short circuit dan kendala jaringan lainnya.

Pada dasarnya metode penyinaran kebun buah naga masih menggunakan cara manual dan dipandang kurang efisien karena petani harus datang langsung ke kebun buah naga

untuk melakukan kontrol dan pemantauan pada proses penyinaran. Kondisi ini menjadi sangat kurang efisien karena mayoritas tempat tinggal petani jauh dari kebun buah naga. Sehingga perlu dibuatkan sebuah sistem yang secara tepat dapat digunakan oleh petani buah naga untuk mengontrol dan memantau proses penyinaran pada kebun buah naga.

Dari penjelasan tersebut maka pada penelitian ini dibuatlah sebuah sistem yang akan dapat digunakan petani untuk mengontrol dan memantau proses penyinaran pada kebun buah naga. Sistem tersebut menggunakan teknologi GSM (*Global System for Mobile*) dan jaringan GPRS (*General Packet Radio Service*) sebagai perangkat jaringan utama yang disambungkan dengan IC (*Integrated Circuit*) mikrokontroler sebagai inti utama dari perangkat keras, proses kontrol dan pemantauan yang dilakukan petani dilakukan menggunakan webpage yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) yang dapat diakses pada peramban pencari melalui OS (*Operating System*) apapun melalui sambungan internet.

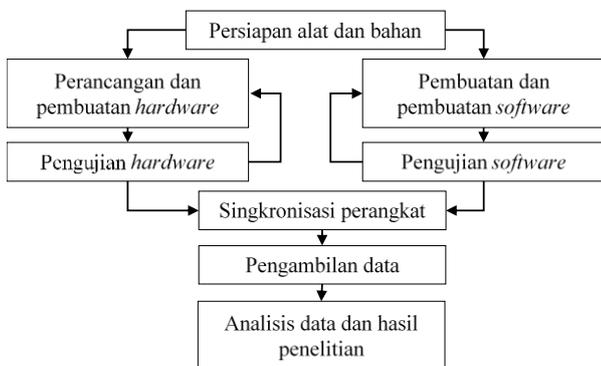
## II. Metode Penelitian

### A. Metode

Pada penelitian ini menggunakan penelitian experimental dengan menggunakan pendekatan *One-Shoot Case Study* (Studi Kasus Satu Tembakan). Dimana dalam desain penelitian terdapat suatu kelompok yang diberi perlakuan tertentu dan selanjutnya diobservasi hasilnya. Dalam penelitian ini subjek disajikan dengan beberapa jenis perlakuan lalu diukur hasilnya. Penelitian ini dilaksanakan di salah satu kebun buah naga petani yang berada di Dusun Rejosari Desa Benciluk Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur dan berlangsung dari pertengahan bulan Juni sampai dengan pertengahan bulan Agustus tahun 2020.

### B. Tahap Pelaksanaan

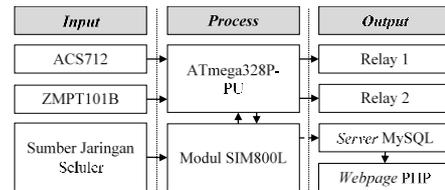
Tahap pembuatan instrumen yang diterapkan pada penelitian ini dengan membuat kerangka kerja penelitian yang akan menjelaskan secara keseluruhan proses dan serangkaian penelitian yang akan dilaksanakan. Diagram alir kerangka kerja tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Diagram Alir Tahap Pelaksanaan

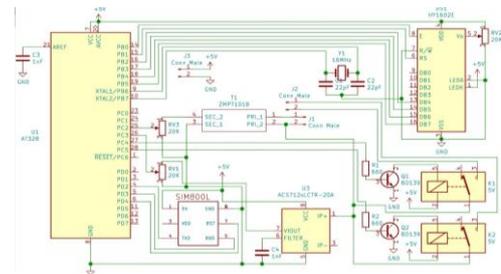
### C. Perancangan Perangkat Keras

Secara keseluruhan perancangan perangkat keras pada penelitian ini dibangun menggunakan beberapa sensor dan komponen aktif.



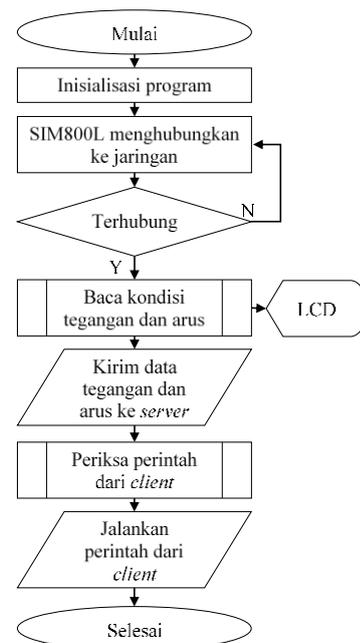
Gambar 2 Diagram Blok Perangkat Keras

Untuk lebih jelasnya mengenai tahapan perancangan perangkat keras dibuatlah sebuah skema rangkaian perangkat keras yang dapat menjelaskan seluruh tata letak dan pengkabelan komponen aktif dan pasif hingga menjadi sebuah sistem rangkaian elektronika.



Gambar 3 Skema Rangkaian Perangkat Keras

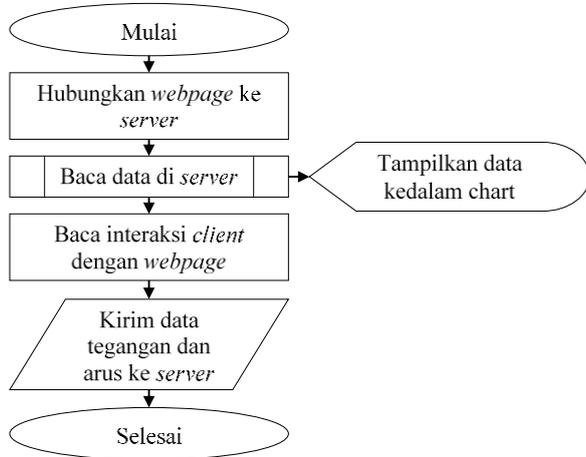
Dalam sebuah rangkaian elektronika tentu memiliki cara kerja yang dapat dijelaskan secara singkat agar mudah untuk dimengerti. Berikut diagram cara kerja tersbut.



Gambar 4 Diagram Cara Kerja Perangkat Keras

#### D. Perancangan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini proses perancangan perangkat lunak dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP (Hypertext Preprocessor). Secara singkat cara kerja dari perancangan perangkat lunak pada penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 5 Diagram Alir Cara Kerja Perangkat Lunak

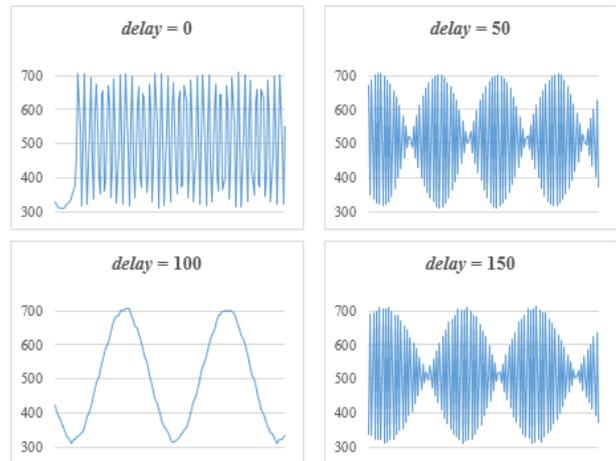
### III. Hasil dan Pembahasan

#### A. Kalibrasi Sensor

Pengujian linieritas sensor dilakukan dengan cara mengukur antara besaran nilai masukan dengan besaran tegangan keluaran sensor dengan nilai masukan yang diubah-ubah menggunakan alat ukur multimeter digital kemudian membandingkan hasil pengukuran antara nilai masukan dan keluaran sensor untuk dijadikan sebuah acuan dalam membuat persamaan konversi antara nilai masukan dan nilai tegangan keluaran sensor. Untuk melakukan ujicoba dan analisa keluaran sensor terhadap nilai masukan sensor dibuatlah sebuah program sebagai berikut.

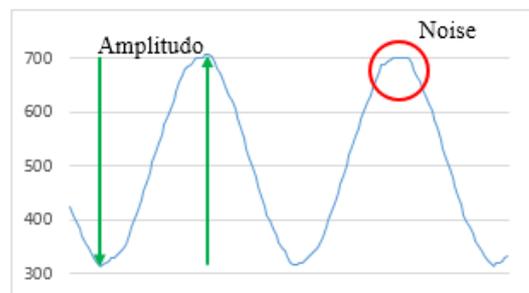
```
void loop(void) {
  for (int i = 0; i < 150; i++) {
    Serial.println(analogRead(pinACS712));
    delay(0); // disesuaikan antara 0, 50, 100, 150
  }
}
```

Dari hasil ujicoba menggunakan 150 sampel dengan sumber arus sebesar 4A AC dari setiap pembacaan sensor menggunakan besaran delay (milliseconds) yang disesuaikan dapat dilihat dan diamati bahwa keluaran dari nilai sensor memiliki sebuah pola yang sama yaitu dalam bentuk gelombang sinusioda.



Gambar 6 Hasil Ujicoba Keluaran Analog Sensor

Diketahui pada gambar diatas bahwa pola gelombang sinusioda terbaik berada pada delay dengan nilai 100 milliseconds. Namun meskipun memiliki bentuk gelombang sinusioda yang baik gelombang tersebut masih memiliki noise yang cukup mengganggu karena noise tersebut berada pada ujung amplitudonya.

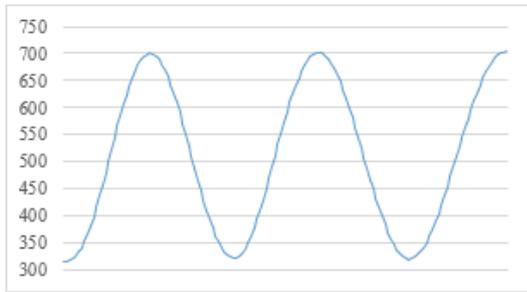


Gambar 7 Noise Pada Gelombang Keluaran Sensor

Besaran amplitudo yang tidak stabil menyebabkan proses konversi nilai sensor menjadi tidak beraturan karena sulit untuk menentukan besaran nilai amplitudo. Sehingga perlu dilakukan sebuah filtrasi untuk meminimalisir dan membuang noise yang ada pada gelombang. Proses filtrasi sensor dibuat menggunakan algoritma *moving average* dengan program sebagai berikut.

```
void loop(void) {
  int filter = 10, total = 0;
  int index = 0, buffer[filter];
  for (int i = 0; i < 150; i++) {
    total -= buffer[index];
    buffer[index] = analogRead(pinACS712);
    total += buffer[index];
    index = index < filter - 1 ? index + 1 : 0;
    Serial.println(total / filter);
    delay(100);
  }
}
```

Hasil dari proses filtrasi sensor dengan menampung nilai sebanyak 10 kali dengan mengambil 150 sampel menghasilkan pola gelombang sinusioda yang cukup bersih dari noise dan menghasilkan puncak amplitudo yang cukup stabil. Dapat diamati mengenai perubahan nilai analog sensor sesudah dilakukannya filtrasi pada gambar dibawah.



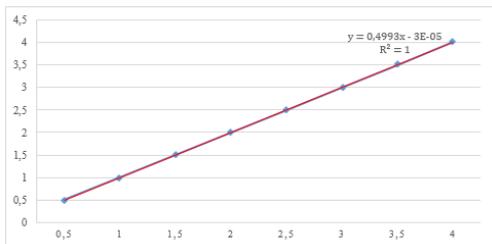
Gambar 8 Hasil Filtrasi Noise Pada Gelombang Sensor

### B. Linieritas Sensor

Setelah mendapatkan nilai acuan kalibrasi sensor tahap selanjutnya adalah dengan melakukan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah sensor tegangan dapat bekerja dengan baik dan memiliki tingkat linieritas yang baik atau sebaliknya.

Tabel 1 Hasil Kalibrasi Sensor ACS712

No	A (input)	V (output)	No	A (input)	V (output)
1	0,5	0,50122	5	2,5	2,494847
2	1	0,997435	6	3	2,99417
3	1,5	1,496963	7	3,5	3,496148
4	2	1,998863	8	4	3,995806



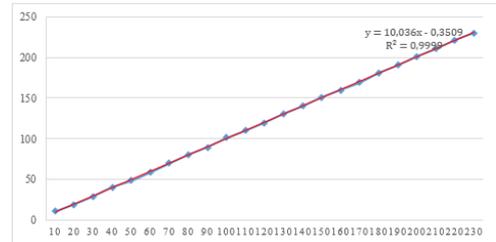
Gambar 9 Linieritas Sensor Arus ACS712

Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa R2 atau nilai korelasi untuk sensor arus adalah 1 yang menurut Sugiyono tingkat korelasi 0,80 sampai dengan 1 memiliki tingkat hubungan linieritas yang sangat kuat<sup>[3]</sup>.

Tabel 2 Hasil Kalibrasi Sensor ZMPT101B

No	V (input)	V (output)	No	V (input)	V (output)
1	10	11,144124	13	130	130,656356
2	20	19,130857	14	140	139,927978
3	30	29,207786	15	150	151,070465
4	40	40,78075	16	160	159,2798
5	50	48,621814	17	170	169,247085

No	V (input)	V (output)	No	V (input)	V (output)
6	60	58,569431	18	180	180,643264
7	70	70,191505	19	190	190,075286
8	80	80,350273	20	200	201,260345
9	90	89,651359	21	210	210,217681
10	100	101,325813	22	220	221,325805
11	110	110,091659	23	230	229,844512
12	120	119,193061			



Gambar 10 Linieritas Sensor ZMPT101B

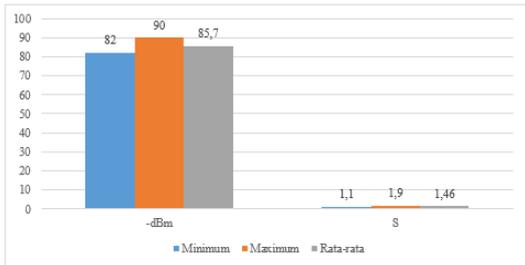
Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa R2 atau nilai korelasi untuk sensor tegangan adalah 0,9999 yang menurut Sugiyono tingkat korelasi 0,80 sampai dengan 1 memiliki tingkat hubungan linieritas yang sangat kuat<sup>[3]</sup>.

### C. Pengujian Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L merupakan modul yang mendukung koneksi jaringan GPRS (*General Packet Radio Service*) dengan kecepatan transfer protokol sebesar 85,6 kbps (*kilobit perseconds*) dengan kuat sinyal antara -115 sampai dengan -54 dBm (*Decible milliWatt*) pada jaingan GMS (*Global System for Mobile Communications*). Pada kegiatan ini untuk dapat menentukan kualitas kerja dan kecepatan transfer protokol yang dimiliki oleh modul dibuatlah ujicoba untuk menentukan seberapa kuat sinyal yang dibutuhkan oleh modul untuk dapat mengirimkan data tanpa data hilang.

Tabel 3 Hasil Ujicoba Kekuatan Sinyal Modul GSM SIM800L

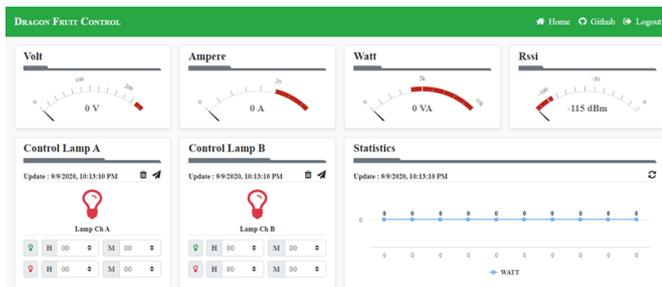
No	Byte Dikirim	Kuat Sinyal (-dBm)	Kecepatan Terhubung Ke GPRS (S)	Status Terkirim
1	74	90	1,9	Ya
2	74	87	1,5	Ya
3	74	86	1,6	Ya
4	74	82	1,1	Ya
5	74	85	1,5	Ya
6	74	83	1,3	Ya
7	74	87	1,8	Ya
8	74	82	1,1	Ya
9	74	88	1,4	Ya
10	74	87	1,4	Ya
Minimum		82	1,1	
Rata-rata		85,7	1,46	
Maksimum		90	1,9	



Gambar 11 Hasil Ujicoba Kekuatan Sinyal Modul GSM SIM800L

**D. Pengujian Webpage**

Webpage merupakan suatu halaman yang ditampilkan pada website di internet. Webpage dapat menampilkan sebuah tulisan atau sesuatu yang dapat dimuat dalam internet. Webpage merupakan sekelompok data yang bisa tampil dalam sebuah internet dan bisa diakses menggunakan URL (*Uniform Resource Locator*). Pada penelitian ini webpage berfungsi sebagai akses utama untuk dapat melakukan kontrol dan pemantauan pada perangkat keras instrumen. Webpage dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP (*Hypertext Preprocessor*) dibantu dengan bahasa pemrograman web lainnya seperti html dan css serta javascript. Selain penggunaan bahasa pemrograman tersebut webpage juga menggunakan bantuan framework dari beberapa pengembang yang berlisensi dibawah lisensi MIT (*Massachusetts Institute Of Technology*) sehingga bebas untuk dipakai ataupun dipublikasikan ulang.



Gambar 12 Halaman Utama Webpage

Dapat dilihat pada gambar tersebut webpage memiliki beberapa bagian utama yang digunakan untuk proses kontrol dan pemantauan yang terdiri dari *volt meter*, *ampere meter*, *watt meter* dan kontrol untuk dua *channel* lampu serta data statistik yang diperbarui selama satu jam sekali. Dalam kolom kontrol lampu terdapat dua metode untuk dapat digunakan sebagai pengontrol. Yang pertama adalah kotrol secara manual dan kontrol menggunakan pewaktu.

**E. Hasil Data Berdasarkan Tingkat Akurasi Sensor**

Hasil pengambilan data berdasarkan tingkat akurasi sensor dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4 Hasil Pengambilan Data Berdasarkan Tingkat Akurasi Sensor

Waktu Pengambilan	Data Sistem Instrumen			Data Multimeter		
	V	A	VA	V	A	VA
20.00	210,35	11,43	2400,3	212	12,65	2681,8
21.00	210,56	10,65	2236,5	212	12,98	2751,76
22.00	212,76	12,77	2707,24	212	12,32	2611,84
23.00	213,98	13,69	2915,97	214	12,06	2580,84
00.00	212,43	14,87	3152,44	214	11,87	2540,18
01.00	209,32	12,34	2579,06	213	11,73	2498,49
02.00	218,74	10,43	2273,74	213	12,49	2660,37
03.00	211,49	14,03	2960,33	211	12,34	2603,74
04.00	210,96	13,78	2893,8	211	11,43	2411,73
05.00	213,17	11,46	2440,98	213	11,65	2481,45

Tabel 5 Persentase Error Berdasarkan Tingkat Akurasi Sensor

No	Waktu Pengambilan	Error		
		V	A	VA
1	20.00	0,007783	0,096443	0,104967
2	21.00	0,006792	0,179507	0,187247
3	22.00	0,003585	0,036526	0,036526
4	23.00	0,004601	0,135158	0,129853
5	00.00	0,007336	0,252738	0,24103
6	01.00	0,017277	0,052003	0,032247
7	02.00	0,026948	0,164932	0,145329
8	03.00	0,002322	0,136953	0,136953
9	04.00	0,00019	0,205599	0,199886
10	05.00	0,000798	0,016309	0,016309
Rata-rata		0,00776331	0,12762	0,12303

Berdasarkan tabel tersebut dapat dijelaskan bahwa waktu pengambilan data dimulai dari pukul 20.00 WIB (Waktu Indonesia Barat) sampai dengan pukul 05.00 WIB dengan mengambil error berdasarkan rumus sebagai berikut.

$$Error = \frac{ABS(DSI - DM)}{DM} \tag{1}$$

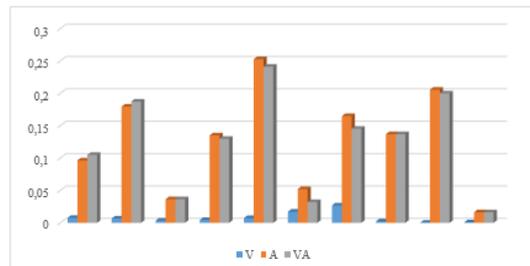
Dengan.

*Error* : Nilai Persentase Error (%)

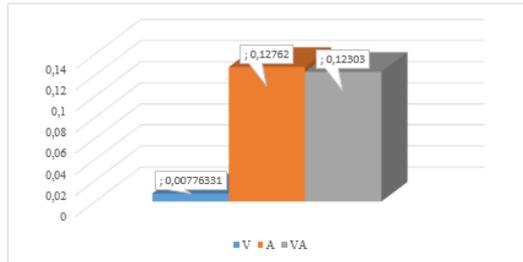
*ABS* : Absolute

*DSI* : Data Sistem Instrumen

*DM* : Data Multimeter



Gambar 13 Persentase Error Berdasarkan Tingkat Akurasi Sensor



Gambar 14 Persentase Rata-Rata Error Berdasarkan Tingkat Akurasi Sensor

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa persentase error terbesar dimiliki oleh sensor arus dengan tingkat error sebesar 0,12762% dan persentase error terkecil berada pada sensor tegangan dengan besaran error pada 0,00776331% serta error daya pada penelitian mencapai 0,12303%.

Hasil pengambilan data berdasarkan pengiriman data antara perangkat lunak instrumen dengan perangkat keras instrumen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6 Hasil Pengambilan Data Berdasarkan Pengiriman Data

No	Pengiriman Dari Hardware Ke Software			Pengiriman Dari Software Ke Hardware		
	Terkirim	Speed (S)	Signal (-dBm)	Terkirim	Speed (S)	Signal (kbps)
1	Ya	7	75	Ya	1	125
2	Ya	8	79	Ya	1	125
3	Ya	5	82	Ya	2	122
4	Ya	8	83	Ya	1	125
5	Ya	5	80	Ya	1	107
6	Ya	7	83	Ya	2	125
7	Ya	6	79	Ya	1	125
8	Ya	7	82	Ya	1	107
9	Ya	8	79	Ya	2	122
10	Ya	9	82	Ya	2	122
Rata-rata		7	80,4		1,4	120,5

Pada tabel tersebut dijelaskan bahwa proses pengambilan data berdasarkan pengiriman data dari hardware ke software ialah proses yang mengacu pada kecepatan dan ketepatan proses pengiriman data dari perangkat keras instrumen ke server dan sedangkan proses pengiriman data dari software ke hardware adalah proses pengiriman data yang berlangsung dari webpage ke server.



Gambar 15 Pengambilan Data Berdasarkan Pengiriman Data

Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa proses pengiriman data selama proses pengambilan data tidak terjadi kehilangan data dan tingkat kecepatan pengiriman data dari software ke hardware memiliki rata-rata kecepatan 1,4 seconds dengan kecepatan akses internet pada rata-rata 120,5 kbps. Sedangkan proses pengiriman data hardware ke software memiliki rata-rata kecepatan 7 seconds dengan rata-rata kuat sinyal yang dimiliki sebesar -80,4 dBm.

#### IV. Kesimpulan

1. Sistem instrumen dibuat menggunakan mikrokontroler ATmega328P-PU jenis DIP dengan editor program Arduino IDE menggunakan compiler Arduino.
2. Sensor arus ACS712 dengan sensor tegangan ZMPT101B digunakan sebagai sensor yang membaca besaran daya pada jaringan kelistrikan kebun buah naga.
3. Modul GSM SIM800L berfungsi sebagai komponen transmisi utama untuk mengirimkan data hasil pembacaan sensor ke server
4. Pada jenis pengukuran daya didapatkan persentase error sebesar 0,12303% dan error sensor tegangan pada besaran 0,00776331% serta persentase error sensor arus pada nilai 0,12762%.
5. Didapatkan kecepatan pengiriman antara software ke hardware dengan kecepatan 1,4 detik dengan kecepatan akses internet sebesar 120,5kbps serta kecepatan pengiriman data dari hardware ke software berada pada 7 detik dengan kuat sinyalnya mencapai -80dBm.

#### V. Daftar Pustaka

- [1] Patty, Z. & Kastanjaya, A. Y. (2017). *Introduksi Buah Naga Sebagai Tanaman Sela Bagi Petani Kelapa Di Halmahera Utara*. In *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*: 45-53. Lampung: Darmajaya.
- [2] Yulivianto, N. (2019). *Analisis produksi buah naga dengan menggunakan metode lampu dan tanpa lampu (studi kasus petani di Desa Sumbermulyo Kecamatan Pesanggaran kabupaten Banyuwangi Jawa Timur)*. Malang: Universitas Muhammadiyah.
- [3] Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif & RND*. Bandung: Alfabeta.
- [4] PHP. (2020). *PHP (Hypertext Preprocessor)*. Diunduh pada 20 Juni 2020 dari: <https://www.php.net/>.
- [5] Bankov, B. (2019). *Software Evaluation of PHP MVC Web Applications*. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*. XIX(2.1): 603-620.
- [6] Giay, Y. & Adiono, T. (2019). *Design And Implementation Iot Smartplug For Electricity Usage*. In

- 
- 2019 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD): 1-5. Bali: IEEE.
- [7] Ginting, S., Simatupang, J. W., Bukhori, I. & Kaburuan, E. R. (2018). Monitoring Of Electrical Output Power-Based Internet Of Things For Micro-Hydro Power Plant. In 2018 International Conference on Orange Technologies (ICOT): 1-7. Bali: IEEE.
- [8] Hadi, C. F. & Sartika, D. (2019). Rancang Kendali Berbasis Android Pada Penyinaran Kebun Buah Naga. *SinarFe7. II*(1): 171-174.
- [9] Kumaresan, P., Prabukumar, M. & Barathkumar, E. (2020). SMART HOME: Energy Measurement And Analysis. In 2020 International Conference on Emerging Trends in Information Technology and Engineering: 1-5. Vellore: IEEE.
- [10] Li, B., Chu, J. & Lu. K. (2020). Design Of Wireless Transmission Device Based On Cs5463 Power Detection. In 2020 International Conference on Emerging Trends in Information Technology and Engineering: 371-374. Chongqing: IEEE.
- [11] Nan, L., Yang, W. & Shansan, L. (2016). Centralized Automatic Meter Reading System Based On Gprs Technology. In 2016 Sixth International Conference on Instrumentation & Measurement, Computer, Communication and Control (IMCCC): 549-553. Harbin: IEEE.
- [12] Sacoto, C. E., Rodriguez, B. J., Gallegos, S. P., Arevalo, Q. G. & Leon, P. G. (2017). Internet of Things: Informatic system for metering with communications MQTT over GPRS for smart meters. In 2017 CHILEAN Conference on Electrical, Electronics Engineering, Information and Communication Technologies (CHILECON): 1-6. Pucon: IEEE.
- [12] Taqwa, A., Kusumato, R. D. & Dewi, T. (2018). Synchronization And Application Of Iot For On Grid Hybrid PV-Wind System. In 2018 International Conference on Applied Science and Technology (iCAST): 617-621. Manado: IEEE.