

Jurnal Skripsi

PERANCANGAN SISTEM MONITORING PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 200 WP DIBAGAN TANCAP BERBASIS GSM

¹Muhammad Habib Afif Zulfikar, ²Awan Uji Krismanto,

¹Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : muhammadhabib7714@gmail.com, awan_uji_krismanto@lecturer.itn.ac.id

Abstrak—Sistem monitoring pada PLTS bertujuan untuk perancangan prototype perangkat keras dan perangkat lunak yang memonitoring PLTS 200 WP pada bagan tancap. Bagan tancap sendiri merupakan sebuah alat penangkap ikan yang berada di pesisir pantai. PLTS merupakan penyedia listrik untuk sumber penyinaran pada bagan tancap. Adapun sistem monitoring ini tercipta karena untuk melakukan maintenance pada PLTS 200 WP pada bagan tancap yang melalui indikator parameter listrik yang dihasilkan pada bagian PLTS. Sistem monitoring berbasis GSM adalah jalan keluar untuk melakukan monitoring pada PLTS di bagan tancap, Variable yang digunakan berupa variable listrik dari aki, inverter dan variable intensitas cahaya matahari dalam sebuah pembangkit listrik tenaga surya yang dimonitoring secara rutin dan otomatis.

Kata Kunci: Sistem Monitoring, Arduino, Panel Surya, Modul GSM.

I. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara khatulistiwa yang memiliki banyak sumber daya alam. Seperti sinar matahari, air mengalir, dan berbagai sumber energi alam lainnya. Karena batu bara masih menjadi sumber utama pembangkit listrik di Indonesia, energi listrik alternatif menjadi potensi pendukung penyaluran tenaga listrik. Akan tetapi ketersediaan batu bara tak selamanya selalu ada oleh karena itu harus diimbangi dengan listrik alternatif [8].

Ada delapan sumber Energi Terbarukan yang terus dikembangkan teknologi pemanfaatannya oleh pemerintah yaitu teknologi menggunakan bahan bakar, biomassa, panas bumi, air, angin, matahari, gelombang laut dan pasang surut [4].

PLTS salah satu pembangkit yang memanfaatkan kondisi alam, plts merupakan pembangkit yang sumber listriknya didapatkan dari sinar matahari oleh karena itu plts tergantung pada kondisi alam. Agar mengetahui prinsip kerja dari PLTS dengan cara memonitoringnya.

Saat ini teknologi informasi dan komunikasi sangat berkembang, contohnya seperti mengirim perintah atau mendapatkan data dari suatu alat yang dikirimkan kembali melalui pesat singkat atau sms (GSM). Pesan singkat saat ini bisa melakukan perintah ke suatu alat yang sudah terpasang

modul GSM untuk melakukan apa saja. Perkembangan teknologi tidak selalu tentang internet, seperti contohnya Modul GSM ini yang bisa merangkap setiap golongan masyarakat yang memiliki *smartphone* maupun yang tidak memilikinya. Keunggulan dari penggunaan modul GSM ini tidak memerlukan kuota internet atau wifi untuk menerima atau mengirim perintah hanya memerlukan pulsa saja agar pesan bisa terkirim, jadi pengeluaran dari pengoperasian alat ini tidak perlu ongkos yang banyak.

Akhir dari penjelasan latar belakang diatas kemudian muncul ide dan inovasi untuk mengembangkan sebuah sistem monitoring pada pembangkit listrik tenaga surya 200 WP di bagan tancap berbasis GSM.

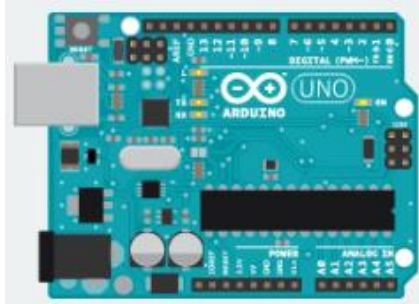
II Tinjauan Pustaka

A. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan *single chip* komputer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi control [8].

Pengontrolan adalah suatu pengendalian suatu proses sistem kerja yang dapat dikendalikan sesuai dengan keinginan manusia dalam mengerjakan segala aktifitas [7].

Mikrokontroler adalah sistem komputer yang terintegrasi dalam satu chip/IC. Dengan demikian, hanya IC yang dapat digunakan untuk membangun sistem komputer yang mampu mengendalikan peralatan listrik. IC mikrokontroler diklasifikasikan ke dalam kategori yang berbeda, salah satunya adalah jenis Atmega, yang mencakup beberapa varian seperti Atmega 16, Atmega 328, dan seterusnya. Buat proyek ini dengan Atmega 328 atau Arduino UNO yang memiliki Atmega 328 terpasang di dalamnya.



Gambar. 1 Arduino UNO R3

MEGA, UNO, NANO, dan lebih banyak jenis Arduino tersedia. Sedangkan Arduino UNO yang sekarang digunakan, jenis ini memiliki banyak varian, salah satunya adalah UNO R3, dan yang terakhir adalah Arduino UNO. Gambar 1 menunjukkan bentuk fisik. UNO R3 (Revisi 3) menampilkan berbagai keunggulan dibandingkan pendahulunya, termasuk dimasukkannya pin out SDA dan SCL, dan IOREF membantu melindungi papan sirkuit dari tegangan berlebih. Perangkat keras *board* mikrokontroler atmega 328 memiliki 14 pin digital *input* dan *output* (6 pin dapat digunakan sebagai pin *output* PWM) 6 pin analog, 16 MHz osilator Kristal [8].

Terdapat USB dan tombol reset untuk koneksinya dan bahasa yang digunakan merupakan bahasa, bahasa C merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dimana semakin tinggi bahasa program yang digunakan maka semakin mudah dipahami oleh manusia atau sebaliknya jika semakin rendah bahasa program yang digunakan maka semakin sulit dipahami oleh manusia.

B. GSM/GPRS SHIELD

GSM/GPRS *Shield* adalah sebuah alat yang bisa digunakan bersamaan dengan mikrokontroler arduino. GSM/GPRS yang digunakan ini SIM 900 mempunyai keunggulan dimana bisa melakukan pesan singkat, telpone dan internet terdapat pula port mikrophone. Program yang dapat mengakses SIM 900 menggunakan AT Command (*Attention Command*) yang diprogram melalui Arduinon IDE [8]



Gambar. 2 GPRS/GSM SHIELD SIM 900A

C. Sensor Arus

Sensor arus merupakan sensor yang membaca atau mendeteksi besaran arus yang melaewati terminal blok. Sensor arus memiliki beberapa pendukung antara lain efe-hall linier, *low-offset*, dan presisi. Cara kerja dari sensor arus ini ketika arus melewati tembaga pada pin 1-4 maka rangkaian efek-hall maka akan diubah menjadi tegangan propesional [8]. Sensor arus yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor arus ACS 712 yang memiliki karakteristik rendah *noise*, *supplay* daya 5V, sinyal arus dapat dibaca memalalui pin analog yang terdapat pada arduino dan rentang sensitivitasnya dari 66-185mV/A agar sensor bisa membaca maka sensor harus diatur terlebih dahulu pada 2,5V dimana itu merupakan setengah dari tegangan sumber 5V.



Gambar. 3 Sensor Arus ACS 712

D. Sensor Tegangan

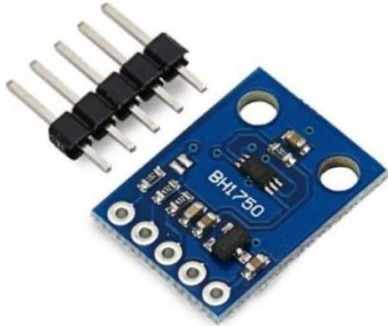
Sensor tegangan adalah sensor pendeteksi tegangan. Sensor ini pada prinsipnya menggunakan pembagi tegangan resisif, untuk menjalankan sensor ini menggunakan tegangan 5V/3V. Maksimal pembacaan tegangan pada saat pemakaian yaitu 25V yang 5 kali lebih besar dari pada VCC, sehingga tegangan yang digunakan 3V maka pembacaan maksimalnya 16,5V [8]. Dalam penelitian ini sensor arus mendeteksi tegangan pada sistem PLTS yang dimana modul ini adalah sensor *modul* DC yang bisa langsung terkoneksi dengan *board* arduino.



Gambar. 4 Sensor Tegangan DC

E. Sensor Cahaya GY 302

Sensor cahaya adalah sensor yang mengukur resolusi cahaya lux. Sensor cahaya GY 302 berbasis IC BH1750, sudah memiliki konverter ADC. Sensor cahaya GY 302 menggunakan catu daya 5V dan resolusi cahaya lux yang bisa diukur maksimal 65.535 lux [8].



Gambar. 5 Sensor Cahaya Matahari GY302

F. RTC (Real Time Clock)

RTC (Real time clock) adalah jam elektronik berupa chip yang dapat menghitung waktu (mulai detik hingga tahun) dengan akurat dan menjaga/menyimpan data waktu tersebut secara real time. RTC berfungsi untuk menyimpan informasi jam terkini dari mikrokontroler yang bersangkutan. RTC dilengkapi dengan baterai sebagai penunjang daya pada chip, sehingga jam akan tetap up-to-date walaupun komputer dimatikan. RTC dinilai cukup akurat sebagai pewaktu (timer) karena menggunakan osilator kristal [1].

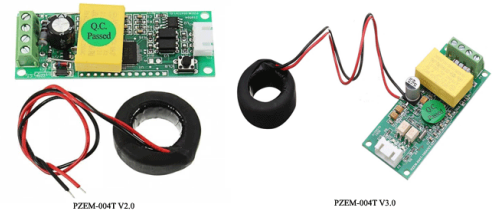


Gambar. 6 RTC

G. Sensor PZEM-004T

PZEM-004T adalah sensor yang dapat dihubungkan ke arduino atau platform open source lainnya dan mengukur tegangan rms, arus rms, dan daya aktif. Papan PZEM-004T memiliki dimensi fisik 3,1 x 7,4 cm. Kumparan trafo arus dengan diameter 3 mm dan kapasitas hingga 100 A disertakan

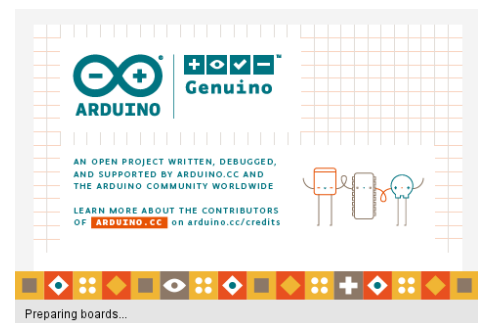
dalam modul pzem-004t. Sensor PZEM-004T dapat dilihat pada gambar di bawah ini [3].



Gambar. 7 PZEM-004T

H. Software Arduino IDE

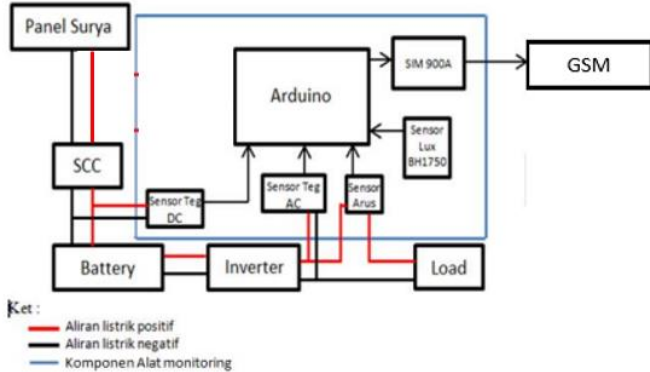
Istilah "Integrated Development Environment" atau "IDE" adalah singkatan dari Integrated Development Environment yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut lingkungan karena Arduino diprogram untuk menjalankan fungsi yang disematkan menggunakan sintaks pemrograman melalui perangkat lunak ini. Keempat bahasa pemrograman yang digunakan Arduino mirip dengan C. Untuk memudahkan pemula memprogram dari bahasa aslinya, bahasa pemrograman Arduino (Sketch) telah dimodifikasi. IC mikrokontroler Arduino memiliki program yang disebut Bootlader pra-instal yang berfungsi sebagai jembatan antara kompiler Arduino dan mikrokontroler sebelum digunakan. Pemrograman dalam bahasa Java digunakan untuk membuat Arduino IDE. Pustaka C/C++ juga disertakan dengan Arduino IDE. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino [2].



Gambar. 8 Software Arduino IDE

III. Metode Penelitian

A. Diagram Rancangan Sistem



Gambar. 9 Diagram rancangan sistem

Dengan menggunakan beberapa sensor yang berpusat pada mikrokontroler arduino UNO yang di olah oleh Atmega 328 dan hasil pembacaanya akan dikirim melalui pesan singkat atau GSM.

Modul akan mengirim SMS secara real time setiap perubahan 1 jam sekali tentang kondisi atau keadaan PLTS, yang berisi.

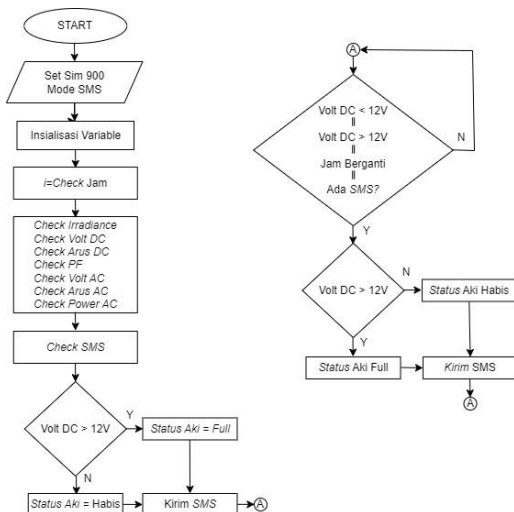
1. Arus dari panel surya ke SCC
2. Tegangan DC dari SCC ke Batrei/Aki
3. Tegangan AC dari inverter ke beban
4. Arus dari inverter ke beban
5. Dan membaca resolusi cahaya matahari

Modul akan mengirim setiap keadaan, keadaan normal dan keadaan ketika terjadi gangguan.

Gangguan yang dimaksud antara lain :

1. Terjadi short pada tegangan DC
2. Volt aki di bawah 12V

B. Flow Chart Program



Gambar. 10 Flowchart Program

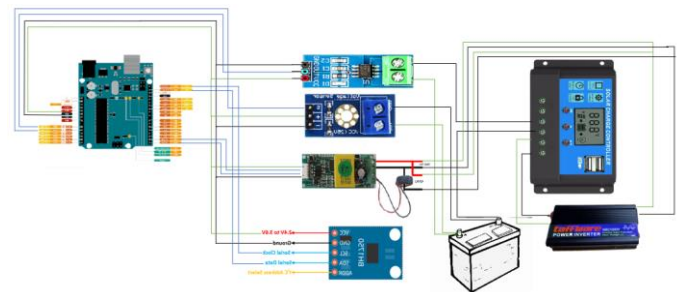
1. Variable yang digunakan pada pada program

- a) Arus DC yang dipasang pada scc menggunakan sensor ACS712
- b) Tegangan DC yang dipasang pada aki/batrei menggunakan sensor
- c) Tegangan AC yang dipasang inverter menggunakan sensor PZEM-004T
- d) Arus AC yang dipasang pada inverter menggunakan sensor PZEM-004T
- e) Faktor daya menggunakan sensor PZEM-004T
- f) Resolusi cahaya menggunakan sensor GY 302

2. Alur dari Flow Chart

- a) Modul *Shield GSM* terdapat dua mode yaitu : mode *GSM* dan mode *GPRS*, pada penelitian ini mode yang digunakan mode *GSM* atau mode untuk mengirim dan menerima *SMS*.
- b) Variable yang digunakan pada penelitian ini antara lain : Arus AC, Tegangan AC, Faktor daya, Power daya, Arus DC, Tegangan DC dan radiasi matahari.
- c) Karena alat ini menggunakan *RTC (Real Time Clock)*. Jadi setiap perubahan satu jam alat monitoring ini kana mengirim data/informasi mengenai semua kompoenne yang terdapat pada *PLTS*. Oleh karena itu *RTC* akan membaca waktu apakah jam sudah berubah atau belum, jika sudah berubah alat akan mengirim informasi pada saat itu juga, jika waktu belum berubah makan alat tidak akan mengirim informasi monitoring.
- d) Alat ini akan mengecek tegangan dan arus pada komponen *PLTS*, seperti arus dan tegangan AC/DC, faktor daya pada AC dan power daya pada AC, da n radiasi matahari
- e) Saat alat ini nyala atau baru dinyalakan dia akan langsung mengirim informasi kondisi listrik *PLTS* apakah kondisi aki penuh atau sudah habis dan ada terjadi *Short* pada rangkain DC. Jika semua variable sudah dilakukan makan alat ini akan mengirim data melalui *SMS*. alat ini juga akan mengecek *SMS* apakah ada permintaan data dari pemonitoring.

C. Wiring Alat Monitoring



Gambar. 11 Wiring Alat

Gambar diatas untuk menjelaskan bagaimana skema rancangan pada penelitian sistem monitoring pada PLTS, yang diawali dari mikrokontroler sebagai otak atau pusat perintah

kepada sensor-sensor kemudian pin input pada mikrokontroler arduino terdapat sensor-sensor antara lain :

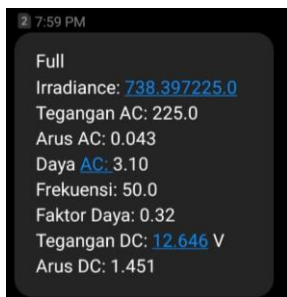
Sensor tegangan DC, sensor arus DC acs712, sensor, lux matahari, dan sensor tegangan dan arus pada AC pzem-004t yang dimana semua sensor dipasang untuk mendapatkan data dari PLTS untuk dikirimkan kepana mikrokontroler kemudian diolah sebelum data dikirim dalam bentuk SMS atau pesan singkat kepada *interface User/Smart Phone*.

IV. Hasil dan Pembahasan

A. Tampilan Pada SMS

1. Penyajian pada saat pemantauan melakukan monitoring

Dalam hasil pengujian pengambilan data radiasi matahari, tegangan AC, arus AC, daya AC, frekuensi AC, faktor daya, tegangan DC, dan arus DC. Hasil dari pengambilan sampel membutuhkan waktu pengiriman sekitar 10-15 detik.



Gambar. 12 Tampilan SMS Saat alat baru nyala

Data diperoleh pada saat pemantauan mengirim pesan/sms kepada alat dan alat akan mengirim pesan balik yang berisi hasil pembacaan dari *PLTS*. setiap data yang diperoleh terdapat kondisi aki full, radiasi matahari $738,397225 \text{ W/m}^2$, Tegangan AC 225,0 V, Arus AC 0,0043 mA, Daya AC 3,10 Watt, Frekuensi 50,0 hZ, Faktor daya 0,32, Tegangan DC 12,646 V, Arus DC 1,451 mA.

Dan jika kondisi aki habis maka pesan yang akan dikirim

2. Monitoring Saat Aki/Batterai Habis

Kondisi ini terjadi ketika *PLTS* tidak mendapat sinar dari matahari untuk melakukan pengisian daya kepada aki.



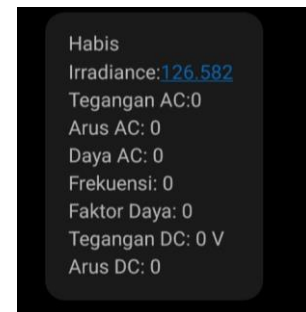
Gambar. 13 Tampilan SMS Saat Aki Habis

Jika tegangan Aki terdeteksi $>12\text{V}$ maka aliran yang menuju ke AC akan terputus karena melewati SCC (*Solar Charge Control*), di SCC sendiri sudah teratur jika tegangan dari aki >12 maka tegangan DC tidak akan lewat dari scc dan tidak masuk ke *Inverter*.

3. Monitoring Saat Terjadi Short

Untuk kondisi ini yang dimonitoring hanya pada jalur DC dari SCC ke Aki.

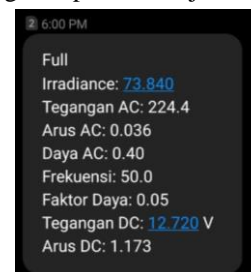
Untuk jalur AC tidak dilakukan monitoring kerana jalur AC sering dinyalakan dan dimatikan pada saat dilakukan kegiatan menangkap ikan di bagan.



Gambar. 14 Tampilan SMS Saat Terjadi Short

Untuk keamanan sendiri sudah terdapat pada SCC, jadi ketika terjadi *Short* tidak akan mempengaruhi rangkaian lain.

4. Monitoring saat perubahan jam



Gambar. 15 Tampilan SMS Saat Terjadi Perubahan Jam



Gambar. 16 Tampilan SMS Saat Terjadi Perubahan Jam

Alat monitoring ini akan mengirim informasi setiap perubahan satu jam bukan setiap satu, jadi walaupun pada saat alat ini baru nyala dan waktu menunjukkan pukul 6.59 maka pada waktu menunjukkan pukul 7.00 alat ini akan mengirim SMS kembali, pada saat waktu menunjukkan pukul 7.59.

B. Perhitungan dan program

1. Irradiance

Karena alat ini menggunakan sensor BH750 yang biasa digunakan untuk membaca sinar matahari jadi untuk bisa membaca irradiance matahari perlu dilakukan perhitungan dari sinar matahari menjadi irradiance matahari.

nilai intensitas cahaya dengan satuan lux. Tidak ada konversi langsung antara lux dan W/m² itu tergantung pada panjang gelombang atau warna cahaya. Sehingga untuk mendapatkan konversi antara lux dan W/m² perlu dilakukan percobaan. Namun, ada perkiraan konversi 0,0079 W/m² per lux [6]. Jadi dapat dirumuskan sebagai berikut:

Rumus matematika

$$1 \text{ lux} = 0,0079 \text{ W/m}^2$$

Untuk program dalam arduino

```
float lux = lightMeter.readLightLevel() / 0.0079;
```

Gambar. 17 Tampilan Program Intensitas Cahaya

2. Daya AC

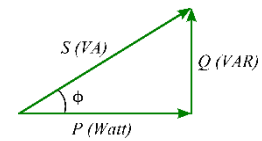
Setiap beban pasti memiliki daya, daya ini dihasilkan oleh beban pada saat terhubung dengan suplai, begitu pula dengan lampu. Lampu bisa menghasilkan cahaya karena dia mengkonsumsi daya dalam jumlah tertentu sesuai dengan standart dari masing – masing produsen lampu tersebut. Daya tersebut biasanya sudah dicantumkan pada setiap produk, tetapi daya ini juga bisa didapat dengan melalui pengukuran secara langsung pada masing – masing lampu. Daya sendiri ada 3 jenis, yaitu daya aktif, daya reaktif dan daya nyata [5].

a) Daya aktif

Daya aktif merupakan daya yang berupa daya kerja seperti daya mekanik, panas, cahaya, dan lainnya. Daya ini diperlukan supaya mesin dapat melakukan kerja real sesuai kapasitas dayanya. Daya aktif dinyatakan dalam satuan watt (W) [5].

Rumus matematika :

$$P = V \times I \times \text{Cos}\theta$$



Gambar. 18 Segitiga Daya

Dari rumus diatas, maka daya listrik dapat digambarkan sebagai segitiga siku – siku.

Pada penelitian ini hanya menggunakan daya aktif, jadi rumus yang digunakan rumus pada daya aktif saja. Contoh untuk lampu LED dengan $\text{Cos}\phi$ telah diketahui $V = 222,1$

$$I = 0,036$$

$$\text{Cos}\phi = 0,9$$

$$P = V \times I \times \text{Cos}\theta$$

$$P = 222,1 \times 0,036 \times 0,9 = 7,19604 \text{ W}$$

Jadi daya aktif pada PLTS sebesar 7,19604 W

Untuk program dalam arduino

```
float pfAC = pzem.pf();
```

Gambar. 19 Tampilan Program Daya

Untuk variable yang lain tidak memerlukan rumus dalam arduino untuk mencari hasilnya, dan besarnya variable yang lain sudah ditetapkan dari pabrik jadi tinggal dibaca saja oleh sensor dan diolah oleh arduino kemudian dikirim oleh modul GSM kepada pemantauan.

3. Daya DC

Daya DC terjadi karena adanya beban pada tegangan DC. Oleh karena itu untuk mencari daya pada DC.

rumus matematika :

$$P = V \times I$$

Ket : P = Daya

V = Tegangan

I = Arus

$$P = 12,646 \times 1,451 = 18,34 \text{ W}$$

4. Arus DC

arus DC adalah aliran elektron dari suatu titik dengan energi potensial listrik yang lebih tinggi ke titik lain dengan energi potensial lebih rendah. Karakteristik arus DC antara lain: 1) Nilai arus listriknya selalu tetap atau konstan terhadap perubahan waktu 2) Polaritasnya selalu tetap pada masing-masing terminalnya dan 3) Bentuk gelombang baik I (arus) vs t (waktu) maupun V (tegangan) vs t (waktu) mendatar, di mana nilai V maupun I selalu tetap terhadap perubahan waktu. [9]

pada penelitian ini arus DC didapatkan dengan 2 kali percobaan yang masing-masingnya beda metode. Untuk rumus dalam bentuk matematika :

$$I = \frac{P}{V}$$

Ket : I = Arus
P = Daya
V = Volt

Maka :

$$I = \frac{18,34}{12,646} = 1,450A$$

Rumus dalam bentuk program

```
AcsValueF = (2.5 - (AvgAcs * (5.0 / 1024.0))) / 0.066;
```

Gambar. 20 Tampilan Program arus DC

Penjelasan dari rumus dalam program ini adalah *acsValueF* adalah sebagai hasil akhir perhitungan sensor *acs712*, dan 2,5 adalah nilai tegangan paling tinggi dari sensor arus kemudian *AvgAcs* rata dari *sampling* nilai analog sensor *ac712* yang dimana sensor melakukan *sampling* sebanyak 150 kali, kemudian untuk mendapatkan nilai analog sensor dengan cara mengkali dengan 5.0V dibagi 1024,0 resolusi dari arduino kemudian dibagi dengan 0,066 sensitif tegangan.

5. Tegangan DC

Adalah arah arus listrik searah yang aliran listriknya mengalir dari ujung positif menuju ujung negatif.

Rumus dalam bentuk matematika:

$$V = \frac{P}{I}$$

Ket : P = Daya
V = Tegangan
I = Arus

Maka :

$$V = \frac{12,646}{1,450} = 8,721V$$

Dalam rumus program

```
Vmodul = (Vvalue * 5.0) / 1024.0;
```

Gambar. 21 Tampilan Program Tegangan DC

Penjelasan dari rumus pada program diatas adalah *Vvalue* adalah nilai analog dari sensor tegangan dc kemudian dikali dengan 5,0 dari tegangan sumber dan di bagi dengan nilai resolusi dari arduino.

6. Tegangan AC

Merupakan listrik yang besarnya dan arah arusnya selalu berubah-ubah dan bolak balik, arus listrik akan membentuk suatu gelombang yang dinamakan gelombang sinus atau sinusoida.

Rumus matematika :

$$V = \frac{P}{I}$$

Ket : P = Daya
V = Tegangan
I = Arus

Maka :

$$V = \frac{12,646}{1,450} = 8,721V$$

Rumus dalam program

```
float voltageAC = pzem.voltage();
```

Gambar. 22 Tampilan Program Tegangan AC

Pada rumus ini, program langsung membaca nilai analog dari pin input pada sensor *pzem004t* dan mengali dengan nilai analog dari tegangan AC.

7. Arus AC

Arus pada tegangan AC akan muncul apabila terdapat beban.

Rumus matematika :

$$I = \frac{P}{V}$$

Ket : I = Arus
P = Daya
V = Volt

Maka :

$$I = \frac{18,34}{12,646} = 1,450A$$

Rumus dalam program :

```
float currentAC = pzem.current();
```

Gambar. 23 Tampilan Program Arus AC

Penjelasan dari gambar rumus program diatas adalah *pzem* merupakan nilai analog dari sensor *pzem004t* dan dikali dengan *current* atau nilai analog dari arus AC.

C. Data Hasil Alat Ukur dan Monitoring

Berdasarkan hasil monitoring dan hasil sebenarnya terdapat perbedaan data. Dari hasil pengujian itu dapat dihitung nilai *error* untuk menganalisis keakuratan sistem. Nilai *error* dapat dihitung dengan rumus :

$$\%error = \frac{\text{nilai terbaca} - \text{nilai sebenarnya}}{\text{nilai terbaca}} \times 100\%$$

Ket:

Nilai terbaca : Nilai hasil *monitoring*

Nilai sebenarnya : Hasil pembacaan alat ukur

Hasil Pengisian Aki Tanpa Beban

NO	ALAT UKUR			MONITORING				
	AKI/BATERAI						ERROR(%)	
	WAKTU (JAM)	TEGANGAN (V)	ARUS (A)	TEGANGAN (V)	ARUS(A)	(V)	(A)	
1	8	12,7	5,83	12,8	5,85	0,7	0,3	
2	9	12,8	5,84	12,6	5,85	1,5	0,1	
3	10	12,9	5,90	13,2	5,91	2,2	0,1	
4	11	13,0	5,69	13,1	5,75	0,7	1,0	
5	12	13,1	5,03	13,3	5,10	1,5	1,3	
6	13	13,3	4,91	13,5	5,01	1,4	1,99	
7	14	13,4	1,66	13,5	1,78	0,7	6,7	

8	15	13,5	0,56	13,2	0,58	2,2	1,1
Rata- rata						1,36	1,6

Tabel 1. Data Hasil Alat ukur dan Monitoring

Tabel diatas merupakan data dari aki yang belum ada beban. terdapat hasil *error* yang bervariasi dan rata-sata nilai *error*-nya 1,36V dan 0,68A.

Hasil Pengujian Setelah Dibebani

NO	ALAT UKUR			MONITORING	
	AKI/BATTERAI				
	BEBAN LAMPU (W)	WAKTU PEMAKAIAN (JAM)	TEGANGAN (V)	TEGANGAN (V)	ERROR (%)
1	100	1	12.34	12,37	0,2
2	100	1	12.17	12,20	0,2
3	100	1	12.07	12,11	0,3
4	100	1	11.94	11,98	0,3
5	100	1	11.84	11,88	0,3
6	100	1	11.72	11,73	0,08
7	100	1	11.57	11,58	0,08
8	100	1	11.47	11,50	0,2
Rata- rata					0,208571

Tabel 2. Data Hasil Alat ukur dan Monitorin Tabel diatas menampilkan data dari aki yang sudah dibebani oleh lampu sebesar 100 W dan digunakan selama

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil dari monitoring sangat membantu untuk nelayan bagan tancap karena data yang dihasilkan bisa mengetahui kapasitas batrai dan sinar matahari oleh karena itu apakah nelayan bisa pergi ke laut atau tidak dan apakah perlu membawa genset sebagai sumber utama pada bagan tancap. Untuk pengoperasian alat cukup mudah dengan menyambungkan alat kesumber AC yang ada pada INVERTER dari PLTS dan komunikasinya, cukup menjaga simcard/kartu tidak masa tenggang dengan cara mengisi pulsa pada kartu yang sudah ada pada alat dan kartu pada pemonitoring.

B. Saran

Adapun untuk peneliti selanjutnya agar bisa menambah satuan kelistrikan pada hasil data monitoring dan menambahkan POWER SUPPLY AC/DC agar tidak semua Sumber DC diambil dari arduino dimana tegangan pada arduino hanya sebesar 5V yang bisa mengakibatkan arduini cepat rusak karena panas.

VI. KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat, taufik dan hidayahnya, sehingga penulias dapat menyelesaikan jurnal dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya 200 WP Dibagan Tanca Berbasis GSM”. Jurnal ini disusun guna untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan S1 (strata satu) pada Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional

Malang. Penyusunan jurnal ini tidak terlepas dari dukungan,bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terlibat. Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan dan penyusunan jurnal ini, oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Diharapkan penilisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

VII. REFERENSI

- [1] Suryadi, “Sistem Kendali dan Monitoring Listrik Rumahan Menggunakan Ethernet Sheeld dan RTC (Real Time Clock) Arduino,” *J. Teknol. Dan Rekayasa*, vol. 2, no. 1, hal. 14, 2017.
- [2] E. Permana dan R. Hidayat, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis SMS Gateway Menggunakan Mikrokontroler,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, hal. 1–15, 2017.
- [3] M. A. Alipudin dan et. al, “Rancang bangun alat monitoring biaya listrik terpakai berbasis internet of things (IOT),” *J. Eng.*, vol. 3, no. 1, hal. 1–11, 2019.
- [4] S. Meliala, R. Putri, S. Saifuddin, dan M. Sadli, “Perancangan Penggunaan Panel Surya Kapasitas 200 WP On Grid System pada Rumah Tangga di Pedesaan,” *JET (Journal Electr. Technol.*, vol. 5, no. 3, hal. 100–111, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/3544>.
- [5] D. Suryana, “Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah,” *UNDIP Tembalang, Semarang*, hal. 1–7, 2013.
- [6] K. dan F. A. . Nadliroh, “Jurnal Pendidikan Teknik Mesin,” *Nozel*, vol. 01, no. 01, hal. 09–22, 2019.
- [7] Bahrin, “Sistem-Kontrol-Penerangan-Menggunakan-Ar-9Ae949F0,” vol. 9, hal. 282–289, 2017.
- [8] S. Ulfah Tian, “PROTOTIPE SISTEM MONITORING PARAMETER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA BERBASIS INTERNET OF THINGS,” vol. 110265, hal. 110493, 2017.
- [9] S. Gideon dan K. P. Saragih, “Gideon, Samuel, Saragih, Koko Pratama. Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik,” hal. 262–266.

V. BIODATA PENULIS



Muhammad Habib Afif Zulfikar, lahir di Mataram 23 juli 1999. Penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 3 MATARAM. Kemudian pada tahun 2018 penulis melanjutkan studi keperguruan tinggi swasta Institut Teknologi Nasional Malang dengan program studi Teknik

Elektro S1 konsentrasi Energi Listrik. Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul “ PERANCANGAN SISTEM MONITORING PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 200 WP DIBANGAN TANCAP BERBASIS GSM”. Alamat email penulis yaitu muhammadhabibz7714@gmail.com