

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Pendahulu

Penelitian terhadap jurnal pertama dengan berjudul “*Pemantauan Parameter panel Surya Berbasis Arduino secara Real Time*” jurnal tersebut membahas alat *monitoring* panel surya secara *real time*. Sistem ini dibuat dengan dilengkapi sensor tegangan dan arus yang telah dikalibrasi. Cara kerja alat ini adalah *monitoring* parameter *output* yang memakai mikroprosessor Arduino Atmega 328P. (Fachri R., Dkk, 2015).

Penelitian pada jurnal kedua yang berjudul “*Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya menggunakan Arduino Uno*” jurnal tersebut membahas alat pemantau kinerja sel surya dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Alat ini dibuat dilengkapi menggunakan sensor tegangan, sensor arus dan kualitas udara yang dikalibrasi Cara kerja alat ini adalah sistem diimplementasikan melalui sebuah perangkat lunak. Aplikasi yang dibuat adalah aplikasi web dengan memakai bahasa PHP dan *MySQL* sebagai pendukungnya (Siregar, Dkk, 2017).

Penelitian pada jurnal ketiga yang berjudul “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Kinerja Panel Surya Berbasis Mikrokontroller Atmega 328*” jurnal tersebut membahas tentang pengembangan sistem yang dapat melakukan pemantauan kinerja sel surya. perancangan ini berbasis mikrokontroler atmega328. Cara kerja alat ini adalah sistem ini yaitu perancangan *hardware* dan perangkat *software*. Pengujian menggunakan *LED* 12 v. jika indikator dibawah minimal 8 v, sisi panel akan berwarna merah dan indikator jelek. Jika indikator diatas minimal 8 v, sisi panel akan berwarna hijau dan berstatus bagus (Pramana , D., Dkk, 2018).

2.2 Panel Surya

Panel surya merupakan alat yang digunakan untuk menyerap cahaya matahari dan mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik. Cahaya matahari memiliki kekuatan foton, sewaktu foton menghantam dari permukaan panel surya,

elektron akan menjadi tereksitasi dan menghasilkan listrik. Konon peristiwa seperti peristiwa fotovoltaik atau peristiwa fotovoltaik (Daging, I. K., Dkk, 2019).

Terdapat bermacam jenis panel surya yang telah dimanfaatkan, namun panel surya berbasis silikon adalah paling sering yang dijumpai pada penggunaan sehari-hari.

a. Jenis panel surya :

1. Monocrystalline
2. Polycrystalline
3. Amorphous silicon
4. Hybrid

b. Cara Kerja

1. Panel surya mengubah energi sinar matahari menjadi listrik
2. Inverter mengubah daya yang telah dihasilkan oleh panel surya dari arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC)
3. Energi akan digunakan untuk memberi energi/daya pada peralatan listrik

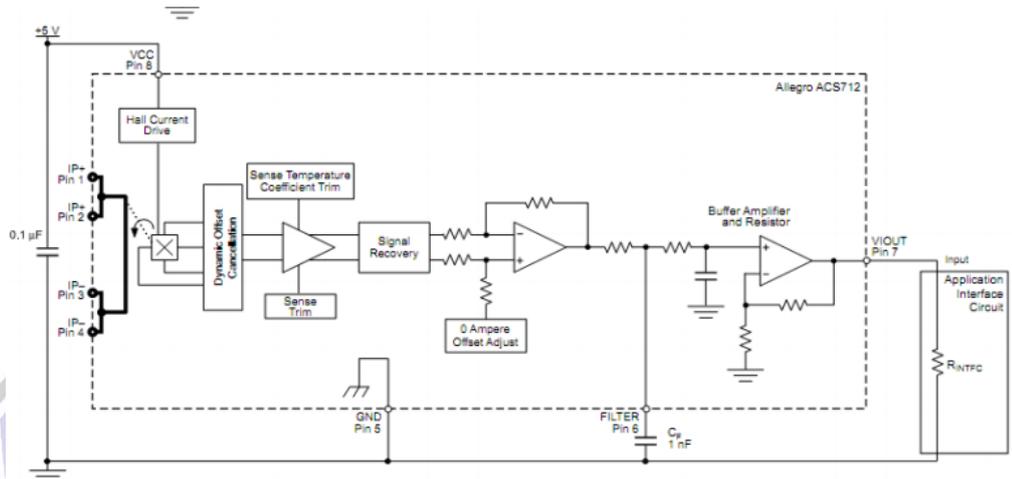


Gambar 2. 1 Panel Surya

(Sumber : royalpv.com)

2.3 Sensor Arus

Sensor arus merupakan salah satu bahan elektronika yang berperan sebagai pendeteksi seberapa besar arus yang sedang mengalir. tipe sensor arus yang digunakan adalah ACS712 yang memakai tata cara efek aila sensor. Efek aila sensor akan bekerja dengan mengetahui magnet (Wilutomo R. M. M. & Yuwono T., 2017).



Gambar 2. 2 Blok diagram ACS712

Tabel 2. 1 Spesifikasi sensor arus ACS712

Kecepatan Bandwidth	80 kHz.
time output	5 μ s
Kesalahan pada keluaran	1,5% ketika suhu 25°C.
konduktor internal	1,2 m Ω .
Sensitivitas output	185 mV/A.
Isolasi Tegangan minimal	2,1kVRMS diantara pin 1-8
Tegangan yang bekerja	5 VDC
Mengukur arus DC dan AC sampai	5A.



Gambar 2. 3 Sensor Arus

(Sumber : Winata P. P. T., Dkk, 2016)

5. Sensor Tegangan (ZMPT101B)

Sensor tegangan merupakan sensor yang fungsinya untuk mengukur tegangan listrik. Sensor ini didasarkan pada prinsip tekanan resistansi, yang dapat mengurangi tegangan input terminal sebesar 5 x tegangan aslinya (Putra M. D. & Sara I. D., 2017).

Modul sensor ZMPT101B mempunyai dimensi yang kecil, akurasi pengukuran yang sangat tinggi, dan konsistensi output yang stabil dalam pengukuran tegangan dan daya. biasa digunakan untuk pengukuran daya, perlengkapan industri, dan perlengkapan rumah tangga.



Gambar 2. 4 Sensor Tegangan

(Sumber : Winata P. P. T., Dkk, 2016)

Tabel 2. 2 Spesifikasi sensor tegangan ZMPT101B

Model	ZMPT101B
Arus primer	2 mA
Arus sekunder	2 mA
Ratio	1000:1000

<i>Phase angle error</i>	$\leq 20'$
Jangkauan linear	0~1000V 0~10mA
Linearitas	$\leq 0.2\%$
Toleransi kesalahan	$-0.5\% \leq f \leq 0$
Tegangan terisolasi	4000V
Aplikasi	Pengukuran daya dan tegangan
Same Polarity	13 pin
<i>Encapsulation</i>	E poxy
Pemasangan	PCB
Suhu saat beroperasi	$-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

6. Sensor Suhu

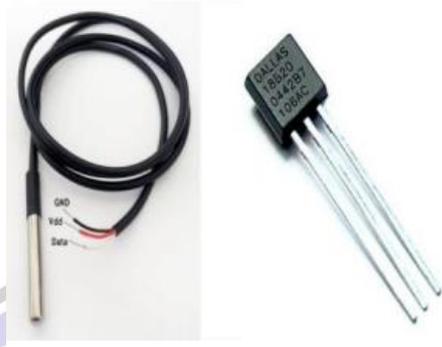
Sensor suhu DS18B20 merupakan komponen elektronika yang mempunyai fungsi untuk mengubah suhu menjadi listrik didalam bentuk tegangan. Sensor Suhu DS18B20 yang digunakan didalam observasi ini berupa komponen yang telah diproduksi oleh National Semikonductor. Yang fungsinya untuk melakukan deteksi ke suhu yang akan diukur (Allo D., Dkk, 2013).

Integrated Circuit (IC) pada umumnya terbuat dari semi konduktro. Dibanding termometer elektrik lainnya IC sensor memiliki liniearitas an sensitivitas keluaran yang baik. Keluaran dapat berupa perubahan tegangan, arus, ataupun resistensi. Kelemahan IC sensor adalah rentang pengukuran yang biasanya tidak terlalu besar. Sensor ini memiliki jangkauan pengukuran suhu 0 – 100 Celcius dengan kenaikan 10mV untuk setiap celcius yang bahwa setiap suhu naik maka tegangan sebesar akan naik 10mV, yang mana keluaran dari DS18B20 ini yang akan dinyatakan Ketika kondisi perubahan suhu di lingkungan (Adi A. N., 2010).

Sensor suhu DS18B20 difungsikan untuk mengubah panas yang di peroleh menjadi tegangan. Sensor suhu yang dipakai didalam sistem adalah DS18B20, sensor yang mempunyai keakuratan tinggi dan hanya memiliki buah 3 kaki. Kaki pertama IC DS18B20 dihubungkan kesumber daya, kaki kedua sebagai keluaran dan kaki ketiga dihubungkan ke ground.

Sensor DS18B20 akan bekerja dengan merubah suhu menjadi tegangan. Tegangan yang paling ideal yang keluar dari IC DS18B20 memiliki

perbandingan seratus setara dengan satu volt. Sensor ini memiliki pemanas diri < 0.1 , bisa digunakan dengan menggunakan power supply tunggal dan bisa juga dihubungkan interface.



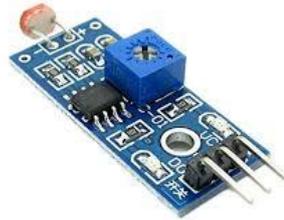
Gambar 2. 5 Sensor Suhu

(Sumber : Kalsum U., 2016)

7. ***Light Dependent Resistor (LDR)***

LDR bertindak sebagai sensor cahaya. LDR adalah sejenis resistor, disebut juga fotoresistor. Resistansi LDR terpengaruh oleh sinar yang diterima dari wilayah di sekitarnya. Resistansi LDR dapat diubah setiap saat, tergantung pada intensitas cahaya yang diterima oleh LDR. Cara kerja dari sensor ini yaitu merubah energi dari foton menjadi elektron, yang secara umum 1 foton bisa membangkitkan 1 elektron. Sensor ini berfungsi yang sangat banyak. salah satunya yaitu sebagai pendeteksi sinar pada tirai otomatis (Supatmi, Sri, 2011).

Sensor yang paling diperlakukan dalam berbagai rangkaian elektronik salah satunya adalah sensor cahaya. Sensor cahaya merupakan alat yang difungsikan dalam bidang elektronika untuk merubah sinar menjadi listrik. Sensor cahaya LDR merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR bisa berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang telah diterima. Jika LDR



Gambar 2. 6 Light dependent resistor (LDR)

(Sumber : Winata P. P. T., Dkk, 2016)

8. Modul Wifi ESP8266

Esp8266 merupakan suatu komponen terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia saat ini yang tersambung. modul ini menawarkan penyelesaian jaringan *wifi* yang menyeluruh, yang bisa dipakai selaku pemilik aplikasi ataupun untuk dipisahkan seluruh peranan jaringan *wifi* keproses program lain. Esp8266 mempunyai keahlian proses pada *board* serta pemrograman singkat. Dengan tingkat lebih tinggi berbentuk *onchip* yang diinterintegrasi membolehkan external sirkuit yang terdesain untuk menempati zona PCB cukup kecil. Materi Esp8266 bekerja dengan tegangan 3.6V. Jika sudah menemukan tegangan, materi *wifi* akan hidup berwarna merah, serta kadang akan berkedip ke warna biru (Sasmoko & Wicaksono., 2017).

ESP8266 difungsikan sebagai perangkat mikrokontroller agar bisa menghubungkan langsung ke *wifi* dan menghasilkan koneksi TCP / IP. Berikut Spesifikasi ESP8266 seri ESP-01 :

Tabel 2. 3 Spesifikasi Modul WiFi ESP8266

Standar Wifi	802.11 b/g/n
Tegangan	3.3 VDC
Flash Memory	1MB
CPU	32Bit
Input	SDIO 1.1 / 2.0, UART, SPI
Ping	< 2 ms

Wifi	2.4GHz
ADC	10-bit



Gambar 2. 7 Modul Wifi ESP8266

(Sumber : Sanusi A. F., 2018)

9. *Accumulator*

Accumulator adalah Suatu perangkat yang digunakan untuk menyimpan hasil arus atau daya listrik yang telah diperoleh panel surya. Penggunaan baterai di PLTS berguna sebagai penyimpan daya atau arus yang telah diperoleh oleh panel surya ketika siang dan bisa digunakan untuk beban yang dibutuhkan ketika malam. Baterai yang digunakan adalah baterai kering (VRLA, MF-SLA) untuk menjaga ketahanan dan kualitas komponen pada panel surya (Joewono A., Dkk, 2017).



Gambar 2. 8 Accumulator

(Sumber : royalpv.com)

10. *Solar Charge Controller*

SCC atau kepanjangannya *Solar Charge Controller* merupakan rangkaian baterai yang mengatur proses isi baterai. Tegangan yang telah dihasilkan sel surya biasanya di atas 12 V. SCC ini digunakan untuk mengatur tegangan aki supaya tidak melebihi toleransi daya yang didapat (Hidayat R., Dkk, 2017).

Kegunaan SCC :

1. Mengubah arus DC bertegangan tinggi dari panel surya menjadi arus bertegangan rendah menyesuaikan dengan kapasitas baterai, seperti menjadi tegangan 48 VDC.
2. Mengurangi arus pengisian ke baterai saat status baterai sudah penuh, cara kerja ini dimaksudkan untuk melindungi baterai dari pengisian berlebih. Baterai yang dicas terus menerus walaupun sudah penuh bisa mengakibatkan munculnya gas dan bahkan ledakan.
3. Mengoptimalkan transfer daya dari panel surya ke baterai dengan algoritma Maximum Power Point Tracker (MPPT)
4. Mencegah arus balik dari baterai yang menuju ke panel surya saat malam atau ketika intensitas sinar matahari kurang mencukupi



Gambar 2. 9 Solar Charge Controller

(Sumber : Julisman A., 2017)

11. *Website*

Website atau dikenal juga *www (word wide web)* merupakan *service* yang digunakan pengguna yang terhubung ke internet. *Website* yang sering digunakan berisi informasi yang berguna sebagai informasi yang sangat penting, yang dapat

menambah wawasan, dan gratis untuk layanan informasi berbayar, walaupun *website* tersebut mempunyai sekumpulan halaman untuk menampilkan informasi berupa gambar, teks, suara dan animasi. Website ada bentuk statis atau dinamis, masing-masing terhubung ke jaringan (*hyperlink*) (Wilutomo R. M. M. & Yuwono T., 2017).



Gambar 2. 10 Web
(Sumber : Setiawan W., 2019)

2.11 Arduino Mega 2560

Arduino board adalah modul yang menggunakan mikrokontroler AVR dan menggunakan seri yang lebih canggih, sehingga dapat digunakan untuk membangun sistem elektronik berukuran minimalis namun handal dan cepat. Arduino sendiri terdiri dari beberapa board yang dapat digunakan sesuai kebutuhan dan menggunakan software open source yang dapat dijalankan pada windows, mac, dan linux (Budiharto, W., 2011).

Arduino Mega 2560 merupakan perangkat mikrokontroler yang menggunakan ATmega2560. Modul ini memiliki 54 input dan output digital. Diantaranya, 14 pin digunakan untuk output PWM (*Pulse Width Modulation*), dan 16 pin digunakan sebagai input analog, 4 di antaranya digunakan untuk UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*), osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan colokan ICSP (*In-Circuit Serial Programming*), dan tombol reset. Modul memiliki semua yang diperlukan untuk memprogram mikrokontroler, seperti kabel USB dan catu daya melalui adaptor atau baterai. Semua fungsi ini disediakan untuk mendukung penggunaan mikrokontroler Arduino, cukup sambungkan ke komputer menggunakan kabel USB atau daya dengan adaptor AC ke DC atau baterai untuk mulai menggunakan. Arduino Mega kompatibel dengan

papan pelindung yang dirancang khusus untuk Arduino Duemilanove, Decimila dan UNO (Erwan F., Dkk (2018).



Gambar 2. 11 Arduino Mega 2560

(Sumber : arduino.cc)

Tabel 2. 4 Spesifikasi Arduino mega 2650

Tegangan	5V
Tegangan masuk yang direkomendasikan	7 – 12 V
Batas Tegangan masuk	6 – 20 V
Pin Digital	54 (15 PWM output)
Pin Analog	16
<i>DC current for I/O pin</i>	40 mA
<i>DC current for 3.3 V pin</i>	50 mA
<i>Flash Memory</i>	256 KB