

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian terdahulu

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “monitoring daya output system fotovoltaic berbasis mikrokontroler ATMEGA328” menggunakan komponen yang agak berbeda dari penelitian kali ini. Pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor arus ACS 712 20A dan menggunakan microcontroller ATmega328 sedangkan pada penelitian kali ini menggunakan sensor arus ACS 758 100A.[1]

Penelitian ini dilakukan untuk merancang sebuah power data logger berbasis mikrokontroler ATmega328, untuk mengetahui pengaruh intensitas dan radiasi matahari terhadap daya yang dihasilkan, dan sudut pemasangan panel surya yang paling efisien. Tegangan dan daya yang dihasilkan PV diuji dengan beban lampu DC yang berjumlah 4 buah dengan masing-masing lampu memiliki daya 35 watt dihubungkan secara seri. PV kemudian disambungkan dengan power data logger untuk melihat hasil keluaran dari PV.

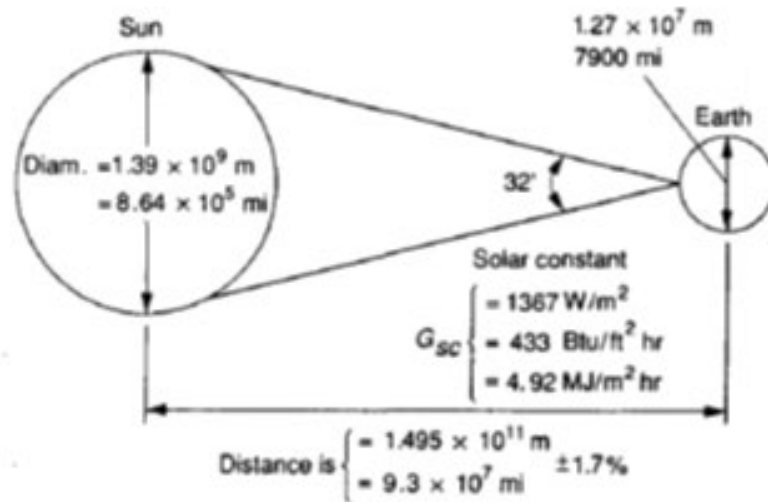
2.2 Energi matahari

Matahari merupakan materi yang tersusun dari gas yang sangat panas dengan diameter $1,39 \times 10^9$ m, dan jarak $1,5 \times 10^{11}$ m dari bumi. Matahari memiliki suhu permukaan efektif 5777 K. Suhu di daerah inti matahari berkisar 8×10^6 K sampai 40×10^6 K dan densitasnya diperkirakan 100 kali lebih besar dari air. Matahari pada dasarnya adalah sebuah reaktor fusi kontinyu dengan gas penyusunnya tetap dipertahankan oleh gaya gravitasi. Energi yang dipancarkan oleh matahari berasal dari reaksi fusi yang diproduksi pada bagian dalam matahari yang kemudian teradiasi ke luar angkasa.

Radiasi yang dipancarkan matahari tergantung Jarak eksentrisitas orbit bumi sedemikian rupa sehingga jarak antara matahari dan bumi bervariasi sebesar 1,7%. Dari hasil pengukuran astronomi didapat jarak

Rata rata bumi matahari adalah $1,495 \times 10^{11}$ m dengan sudut kecenderungan matahari 32° . Konstanta matahari (G_{sc}) adalah energi dari matahari

Intensitas radiasi matahari yang sampai ke bumi bergantung pada jarak antara matahari dan bumi yang dalam satu tahun bervariasi antara $1,47 \times 10^8$ Km dan $1,52 \times 10^8$ Km. Akibatnya radiasi matahari berfluktuasi antara 1325 W/m^2 dan 1412 W/m^2 . Nilai rata-rata yang dirujuk sebagai konstanta surya adalah 1367 W/m^2 . Pada cuaca cerah pada siang hari, radiasi bisa mencapai 1000 W/m^2 di permukaan bumi[2]

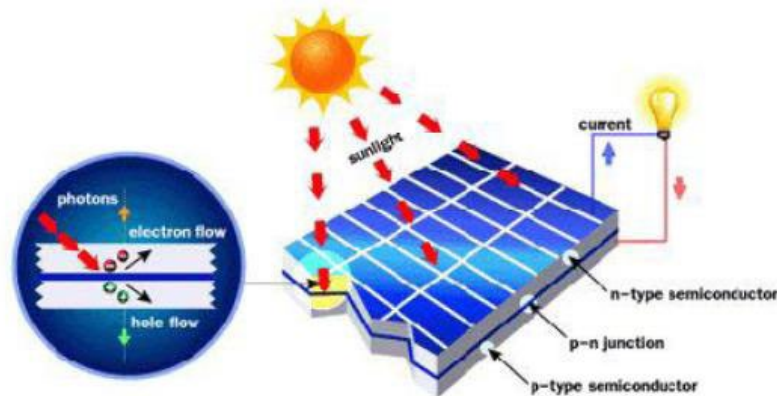


Gambar 2.1 radiasi matahari dan bumi

2.3 Panel surya

Panel surya adalah sebuah alat yang terdiri dari sel surya yang terbuat dari bahan semikonduktor untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik. Prinsip kerjanya didasari oleh pertemuan semikonduktor jenis P dan semikonduktor jenis N. Panel surya tersusun dari modul surya yang dirangkai secara seri maupun paralel sesuai dengan kebutuhan daya listrik tertentu.

Sel surya terbuat dari potongan silikon yang sangat kecil dengan dilapisi bahan kimia khusus untuk membentuk dasar dari sel surya. Sel surya pada umumnya memiliki ketebalan minimum 0,3 mm yang terbuat dari irisan bahan semikonduktor dengan kutub positif dan kutub negatif. Tiap sel surya biasanya menghasilkan tegangan 0,5 volt. Sel surya merupakan elemen aktif (semikonduktor) yang memanfaatkan efek



Gambar 2.2 prinsip kerja panel surya

photovoltaic untuk mengubah energi surya menjadi energi listrik.

2.4 Efek photovoltaic pada panel surya

Efek Photovoltaic merupakan fenomena fisika dimana energi cahaya datang, yang mengenai permukaan sel surya akan diubah menjadi energi listrik. Arus listrik dapat timbul, karena energi foton cahaya datang berhasil membebaskan elektron - elektron dalam sambungan semikonduktor tipe n dan tipe p untuk dapat mengalir.[3]

Pengaruh intensitas radiasi matahari dan temperatur terhadap daya keluaran sistem PV, semakin tinggi intensitas radiasi matahari, semakin besar daya yang dihasilkan, sedangkan semakin tinggi suhu di sekitar fotovoltaiik, daya yang dihasilkan sedikit menurun. Untuk tegangan, arus, daya keluaran sistem PV dengan beban lampu yang bervariasi dan beban resistif variabel 5 Ohm, diperoleh tegangan dan arus mengikuti intensitas radiasi yang menyerap modul PV sehingga daya yang dihasilkan tergantung pada arus dan tegangan.

2.5 Sensor arus ACS758

Cara kerja dari ACS758 arus mengalir melalui jalur konduksi tembaga ini menghasilkan medan magnet yang mengubah Hall IC menjadi tegangan proporsional. akurasi perangkat dioptimalkan melalui dekat dari sinyal magnetik ke transducer Hall.



Gambar 2.3 sensor arus ACS758

Spesifikasi ACS758 sebagai berikut:

- Tegangan operasi (analog) : 5V
- Maksimal Tegangan : 3000V (AC), 500V (DC)
- Maksimal Arus : 100A
- Sensitivitas : 40 mV/A
- Suhu operasi : -40 ~ 150 ° C
- Dimensi/ukuran : 34x34mm

2.6 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel Jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B.

Spesifikasi arduino nano



Gambar 2.4 microcontroller

1. Mikrokontroler Atmel ATmega168 atau ATmega328
2. 5 V Tegangan Operasi
3. 7-12V Input Voltage (disarankan)
4. 6-20V Input Voltage (limit)
5. Pin Digital I/O 14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
6. 8 Pin Input Analog
7. 40 mA Arus DC per pin I/O
8. Flash Memory 16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
9. 1 Kbyte SRAM (ATmega168) atau 2 Kbyte (ATmega328)
10. 512 Byte EEPROM (ATmega168) atau 1 Kbyte (ATmega328)
11. 16 MHz Clock Speed
12. Ukuran 1.85cm x 4.3cm

2.7 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak

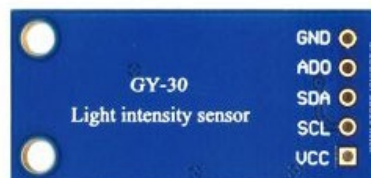


Gambar 2.5 LCD

2.8 Sensor BH175

BH1750FVI adalah sebuah IC sensor yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya sekitar dalam ukuran atau satuan lux. Sensor ini menggunakan protokol I2C untuk komunikasi dengan mikrokontroler atau minimum sistem. Jangkauan deteksi sensor ini cukup lebar yaitu antara 1 – 65535 lux. 1 lux artinya besaran intensitas cahaya 1 lumen pada area seluas 1 meter persegi atau kalau dituliskan dalam persamaan menjadi : Jangkauan deteksi sensor ini cukup lebar yaitu antara 1 – 65535 lux. 1 lux artinya besaran intensitas cahaya 1 lumen pada area seluas 1 meter persegi atau kalau dituliskan dalam persamaan menjadi :

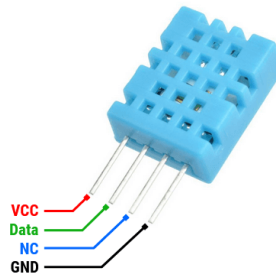
$$1 \text{ Lux} = 1 \text{ Lm} / \text{m}^2$$



Gambar 2.6 sensor intensitas cahaya BH175

2.9 Sensor DHT 11

DHT11 adalah sensor suhu dan kelembapan digital kabel tunggal, yang menyediakan nilai suhu dan kelembapan secara serial menggunakan protokol satu-kabel yang memberikan nilai kelembapan relatif dalam bentuk prosentase (20 hingga 90% RH) dan nilai suhu dalam derajat Celsius (0 hingga 50°C). DHT11 menggunakan komponen pengukuran kelembapan resistif, dan komponen pengukuran suhu berupa NTC



Gambar 2.7 sensor suhu DHT11

Pin nomor	Pin name	Pin description
1	Vcc	3.3 to 5.5 volt dc
2	Data	Digital output pin
3	NC	Not in use
4	GND	Ground