

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian PLTS

Solar Inverter *Off-grid* 500 watt merupakan pembangkit listrik tenaga surya dengan kapasitas daya maksimum yang digunakan sebesar 500 watt, produk ini menggunakan sinar matahari sebagai sumber utamanya. Matahari merupakan energi yang sangat mudah dan gratis untuk didapatkan dan juga ramah pada lingkungan.

Banyak penduduk rumah tangga yang tidak memiliki energi listrik atau sering terjadinya pemadaman listrik, khususnya pada permukiman yang jauh dari perkotaan, hal ini dikarenakan tidak terjangkauannya jaringan PLN dan seringnya pemadaman listrik. Oleh karena itu diperlukan solusi yang dapat memenuhi kebutuhan energi listrik, Solar Inverter *Off-grid* 500 watt adalah solusi yang diajukan. Produk ini menawarkan banyak keuntungan dalam permasalahan kebutuhan listrik seperti:

1. Sumber daya yang dibutuhkan sangat bersih dan ramah lingkungan sehingga tidak menghasilkan polusi dan pencemaran udara
2. Pemadaman jaringan listrik PLN tidak akan mempengaruhi catu daya yang digunakan
3. Penghematan biaya untuk jangka Panjang
4. Solar Inverter *Off-grid* bisa digunakan sebagai energi alternative

Selain dapat digunakan pada rumah tangga, solar inverter off-grid ini juga dapat digunakan pada perkebunan atau pertanian yang berfungsi sebagai media penerangan dan mengendalikan hama pada malam hari.

2.2 Piranti Masukan

2.2.1 Panel Surya

Panel Surya digunakan untuk menghasilkan atau merubah Iradiasi matahari menjadi tegangan listrik *DC*. Pada panel surya terdapat kumpulan sel surya yang ditata sedemikian rupa agar efektif dalam menyerap sinar matahari, sel surya ini bertugas menyerap sinar matahari. Sel surya terdiri dari berbagai komponen

photovoltaic (*PV*) atau komponen yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Berikut Panel Surya ditunjukan oleh Gambar 2.1



Gambar 2.1 Panel Surya *Polycrystalline*

Pada project ini menggunakan panel surya dengan tipe *polycrystalline*. Adapun Kebutuhan panel surya dengan daya baterai 500watt yaitu :

$$\text{Panel Surya} = \text{Total Daya} : \text{Waktu Optimal}$$

$$\text{Panel Surya} = 500 : 5 \text{ jam} = 100 \text{ watt}$$

Jadi, untuk mengisi daya (*charging*) baterai sebesar 500 watt hingga mencapai penuh dalam 1 hari, digunakan panel surya dengan kapasitas 100Wp. spesifikasi panel surya ditunjukan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Spesifikasi panel Surya

Spesifikasi	
<i>Rated Maximum Power</i>	100 Watt
<i>Tolerance</i>	0 ~ +/5%
<i>Voltage at Pmax(Vmp)</i>	17.2V
<i>Current at Pmax (IMP)</i>	6.98A
<i>Open - Circuit Voltage (Voc)</i>	21.6V
<i>Short - Circuit Current (Isc)</i>	7.72A
<i>Normal Operating Cell Temp (NOCT)</i>	45+/- 2'C

<i>Maximum System Voltage</i>	<i>1000V DC</i>
<i>Weigh</i>	<i>10.5 Kg</i>
<i>Dimension (mm)</i>	<i>1285 x 715 x 85 mm</i>

2.2.2 MPPT

MPPT merupakan komponen atau alat yang berfungsi sebagai pembatasan arus *charging* dan *discharging* pada batrai, *MPPT* berfungsi sebagai pengoptimal daya pada keluaran tegangan *PV*. Spesifikasi ditunjukkan pada tabel 2.2.

Pada metode P&O, tegangan atau arus output dari panel surya diperturbasi atau diubah secara periodik dengan nilai yang kecil, kemudian perubahan ini diamati untuk menentukan apakah daya output meningkat atau menurun. Berdasarkan perubahan ini, *MPPT* dapat menentukan arah yang benar untuk mencapai titik daya maksimum. Flowchart Metode ini ditunjukkan oleh Gambar 3.6

$$\Delta I = k_r \frac{P_{(r)} - P_{(k-1)}}{P_{pv}} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

ΔI = Perubahan arus yang akan dilakukan perturbasi

k_r = konstanta laju perturbasi

$P_{(r)}$ = Daya saat ini

$P_{(k-1)}$ = Daya pada langkah sebelumnya

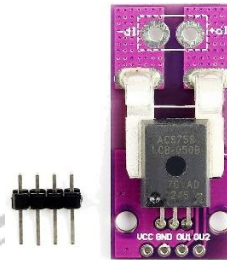
P_{pv} = Daya yang dihasilkan PV

Tabel 2.2. Spesifikasi *MPPT*

Spesifikasi	
<i>Max Arus PV</i>	60A
<i>Max PV Array Voltage</i>	150V
<i>Support Batery</i>	12V → 800 W 24V → 1600 W

2.2.2.1 Sensor Arus ACS758

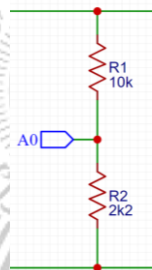
Sensor ACS758 adalah sensor arus yang digunakan untuk mengukur arus listrik dalam suatu rangkaian. Sensor ini menggunakan prinsip efek Hall untuk mendeteksi arus dan mengubahnya menjadi sinyal tegangan yang dapat diukur.



Gambar 2.2 Sensor ACS758

2.2.2.2 Sensor Tegangan

Rangkaian pembagi tegangan dapat digunakan sebagai sensor tegangan dengan memanfaatkan perubahan tegangan input untuk menghasilkan tegangan output yang dapat diukur. Rangkaian Pembagi tegangan ditunjukkan pada gambar



Gambar 2.3 Rangkaian Pembagi Tegangan

2.3 Piranti Keluaran

2.3.1 Lampu

Lampu adalah sebuah perangkat yang dirancang untuk menghasilkan cahaya, biasanya dengan memanfaatkan sumber energi listrik. Lampu digunakan untuk memberikan penerangan di berbagai tempat, seperti rumah, perkantoran, jalan-jalan, gedung, kendaraan, pertanian dan banyak lagi. Pada produk ini kami gunakan pada pertanian bawang dengan daya lampu LED sebesar 10 watt.

2.3.2 Baterai

Baterai merupakan komponen yang berfungsi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan dari panel surya. Karena membutuhkan daya sebesar 500 Watt dan

dapat membackup kebutuhan listrik selama 1 jam, atau dengan menggunakan lampu 10 watt 3 buah selama 12 jam, pada project ini baterai yang digunakan adalah baterai jenis VRLA 12V 40Ah:

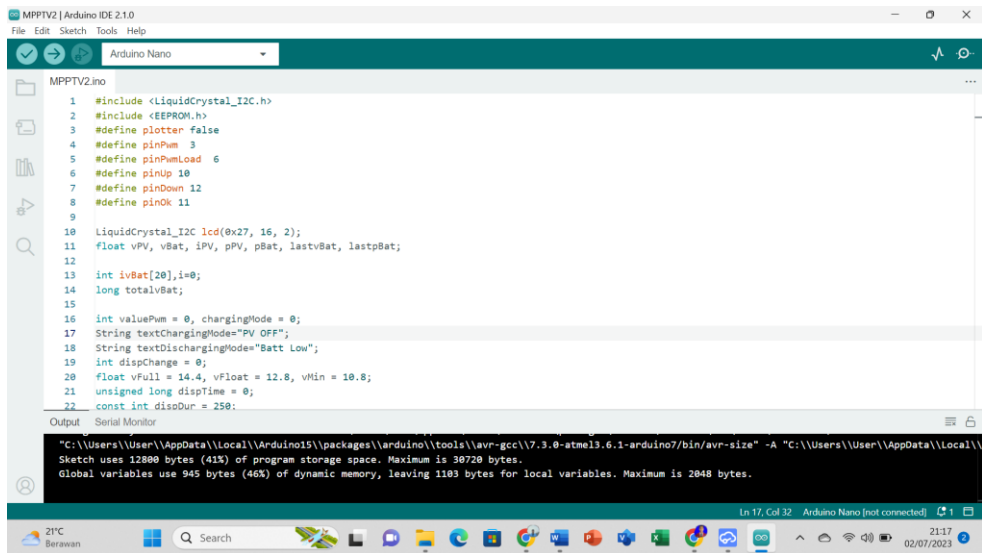
Tabel 2.3 Spesifikasi Baterai

Spesifikasi	
<i>Voltage</i>	12 V
<i>Capacity</i>	40Ah
<i>Operating Temperatur Range</i>	*Dischager : -15-650°C *Charge : -10-50°C *Storage : -20-50°C
<i>Nominal Capacity</i>	*20hr (2.10A 10.8V) = 42Ah *10hr (4.0A 10.8V) = 40Ah *5hr (7.0A 10.8V) = 35Ah *1hr (24.8A 10.5V) = 24.8Ah
<i>Maximum Charge Current</i>	12 A
<i>Cycle Use</i>	2.40-2.45 Vpc
<i>Self Discharge</i>	3%/month (20°)

2.4 Inverter

Inverter merupakan komponen yang berfungsi sebagai pengubah arus *DC* menjadi arus *AC*, komponen ini dibutuhkan agar peralatan listrik yang membutuhkan tegangan *AC* dapat digunakan. Pada project ini inverter yang digunakan sebesar maksimal 500 watt dengan keluran tegangan 220V/230V. spesifikasi inverter ditujukan pada tabel 2.4

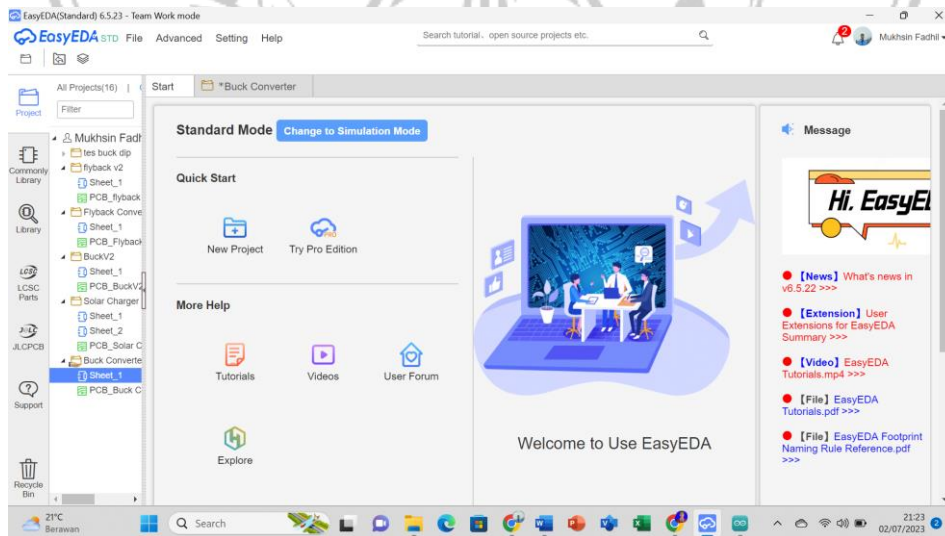
pengguna untuk menulis, mengedit, mengkompilasi, dan mengunggah program ke papan Arduino.



Gambar 2.5 Tampilan Software Arduino IDE V2.1.0

2.7 Software EasyEDA

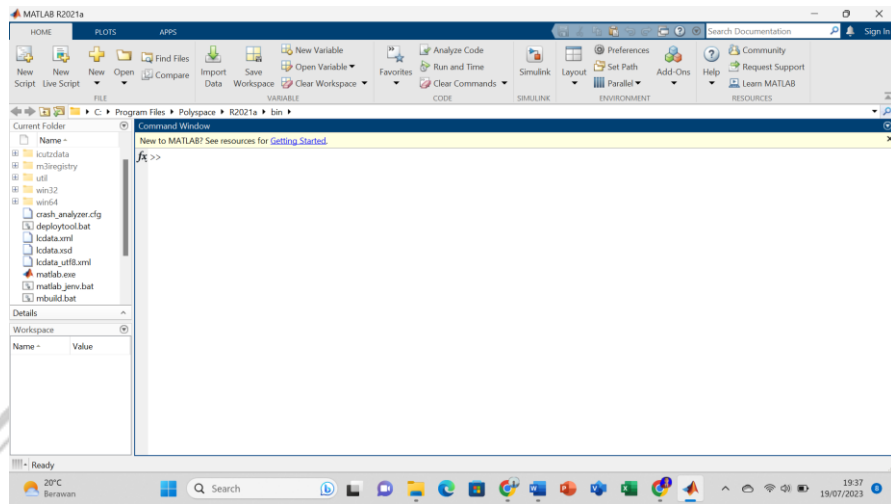
EasyEDA adalah platform desain elektronik berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk merancang, mengedit, dan berbagi skema rangkaian dan layout PCB (*Printed Circuit Board*) dengan mudah. Ini menyediakan lingkungan yang intuitif dan ramah pengguna, yang memungkinkan bahkan pemula dalam desain elektronik untuk membuat proyek elektronik yang kompleks.



Gambar 2.6 Tampilan Awal Software EasyEDA

2.8 Software MATLAB

MATLAB merupakan lingkungan komputasi numerik dan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang sangat populer digunakan dalam berbagai bidang seperti ilmu teknik, ilmu sains, matematika, dan bidang lain yang melibatkan analisis data, simulasi, dan pemodelan.



Gambar 2.7 Tampilan Awal Software MATLAB