

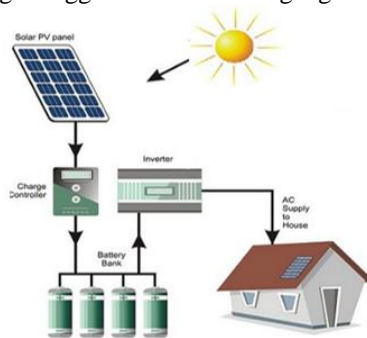
BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) adalah salah satu sumber energi terbarukan yang semakin banyak dikembangkan di Indonesia. Ketersediaan sinar matahari sebagai sumber energi untuk PLTS merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang jauh lebih murah, ramah lingkungan, dan tentunya lebih hemat. Meskipun belum dalam kapasitas besar, energi listrik yang dihasilkan dari sistem PLTS sudah dapat memenuhi kebutuhan daya untuk beban-beban kecil seperti lampu darurat, lampu jalan, dan lainnya[7].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada dasarnya merupakan pecatu daya yang dirancang agar dapat mensuplai listrik skala kecil, menengah, hingga skala besar. PLTS bekerja pada siang hari, proses konversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik dikenal dengan istilah *photovoltaic*. Komponen utama pada pembangkitan energi listrik pada sistem PLTS adalah panel surya (*solar cell*), *charge controller*, baterai dan inverter. Energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya berupa tegangan DC disimpan dalam baterai yang sebelumnya disalurkan terlebih dahulu menuju *charge controller*, selanjutnya diubah ke tegangan AC menggunakan inverter daya agar dapat digunakan untuk mensuplai beban-beban yang menggunakan sumber tegangan AC.



Gambar 2. 1 Gambar 2.1 Cara Kerja PLTS

2.1.2 Panel Surya



Gambar 2. 2 Gambar 2.3 Panel Surya

Panel surya adalah suatu komponen yang dapat digunakan untuk mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip yang disebut efek photovoltaik. Photovoltaik

adalah bidang teknologi dan penelitian yang berkaitan dengan penerapan sel surya sebagai energi surya. Daya dari generasi *fotovoltaik* disebabkan oleh radiasi yang memisahkan pembawa muatan positif dan negatif dalam menyerap bahan energi listrik yang diproduksi oleh panel surya biasanya digunakan untuk kebutuhan listrik dan ada yang disimpan pada baterai. Panel surya terdiri dari 3 jenis yaitu *Polycrystalline*, *monocrystalline*, dan *thin film*[8].

2.1.3 Monitoring

Monitoring adalah proses sistematis dan berkelanjutan dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi berdasarkan indikator yang telah ditetapkan, untuk memungkinkan tindakan korektif guna memperbaiki program atau kegiatan yang sedang berlangsung. Monitoring dapat digambarkan sebagai kesadaran terhadap informasi yang ingin diketahui, dengan pemantauan intensif dilakukan untuk mengukur perkembangan dari waktu ke waktu, baik menuju tujuan maupun menjauhinya. Monitoring menyediakan informasi tentang status dan tren melalui pengukuran dan evaluasi berulang. Pemantauan biasanya dilakukan dengan tujuan tertentu,

seperti memeriksa proses atau mengevaluasi kondisi dan kemajuan menuju hasil yang diinginkan. Monitoring juga berfungsi sebagai proses rutin dalam mengumpulkan data dan mengukur kemajuan objektif program, dengan fokus pada perubahan proses dan hasil yang diinginkan[9].

2.1.4 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data dan memperluas manfaat konektivitas internet secara terus-menerus tanpa memerlukan interaksi antara manusia dan komputer. Metode yang digunakan dalam IoT adalah nirkabel atau pengendalian otomatis tanpa terbatas oleh jarak. Cara kerja IoT melibatkan pemrograman di mana setiap perintah dari suatu argumen menghasilkan interaksi dan komunikasi antar mesin yang terhubung secara otomatis. Internet berperan sebagai media penghubung antara perangkat-perangkat tersebut[10].

2.2 Dasar Teori Komponen

2.2.1 Arduino Uno

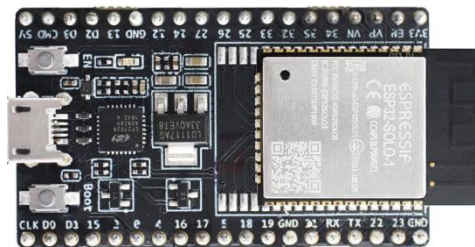
Arduino merupakan sebuah *platform* elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan. Arduino tidak hanya menyatakan perangkat keras, namun juga sebagai perangkat lunak. Pengertian perangkat lunak yang digunakan untuk membuat program yang dapat mengendalikan perangkat keras (Arduino IDE). Bahasa yang digunakan dalam pembuatan program yaitu menyerupai Bahasa C atau C++. Komponen utama pada Arduino merupakan semua mikrokontroler 8bit dengan menggunakan ATmega328[11]. Penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler seperti pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Gambar 2.3 Arduino Uno

2.2.2 ESP32

NodeMCU adalah sebuah *platform* IoT yang bersifat *opensource*. ESP32 ini dibuat oleh *Espressif Systems*, ESP32 merupakan sistem dengan biaya yang rendah, dan berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi & kemampuan Bluetooth dua mode. ESP32 sudah terintegrasi dengan built-in antenna *switches*, RF balun, *power amplifier*, *low-noise receive amplifier*, filter, and *power management modules*. Didesain untuk perangkat seluler atau elektronik, dan aplikasi IoT, ESP32 ini bekerja dengan konsumsi daya sangat rendah melalui fitur hemat daya termasuk *fine resolution clock gating*, *multiple power modes*, and *dynamic powerscaling*[10]. Penggunaan ESP32 sebagai mikrokontroler seperti pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Gambar 2.4 ESP32

2.2.3 Baterai

Baterai merupakan alat menyimpan energi listrik melalui proses elektrokimia. Proses elektrokimia adalah di dalam baterai terjadi perubahan kimia menjadi listrik (proses pengosongan) dan listrik menjadi kimia dengan cara regenerasi dari elektroda-elektroda pada baterai yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan pada sel[12].



Gambar 2. 5 Gambar 2.5 Baterai

2.2.4 Motor DC

Motor DC merupakan sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatik menggunakan gaya elektrostatik. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Motor listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik[13].

Motor listrik DC (arus searah) merupakan salah satu dari motor DC. Mesin arus searah dapat berupa generator DC atau motor DC. Generator DC alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik DC. Motor DC alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Sebuah motor DC dapat difungsikan sebagai generator atau sebaliknya generator DC dapat difungsikan sebagai motor DC.

Pada motor DC kumparan medan disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik.



Gambar 2. 6 Gambar 2.6 Motor DC MY-1016

2.2.5 SCC (Solar Charger Controller)



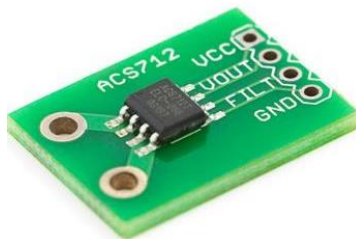
Gambar 2. 7 Gambar 2.7 Solar Charger Controller

SCC (*Solar Charge Controller*) adalah sebuah Panel Kontrol yang berfungsi sebagai pusat pengkabelan sistem. SCC biasanya dilengkapi dengan perangkat keras untuk manajemen energi, inverter, serta beberapa fungsi lainnya seperti proteksi sistem, indikator, dan kadang-kadang pencatatan data sistem. Untuk PLTS berskala kecil, SCC bisa berbentuk sebuah kotak, yang tetap memiliki fungsi yang sama yang dibutuhkan dalam sistem tersebut. Jenis-jenis SCC diklasifikasikan berdasarkan cara pemutusan hubungan antara panel fotovoltaik dan baterai, yang dikenal sebagai pemutusan terhadap tegangan batas atas (*end-of-charge*) dari sebuah baterai[14].

2.2.6 Sensor Arus ACS712

Motor CS712 adalah *Hall Effect current sensor*. *Hall effect* allegro ACS712 merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi [6]. Pada umumnya aplikasi sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies* dan proteksi beban berlebih.

Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian *low-offset linear Hall* dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. Cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh integrated Hall IC dan diubah menjadi tegangan proporsional. Ketelitian alam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada didalamnya antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan hall transducer secara berdekatan. atau beban yang ringan[10].



Gambar 2. 8 Gambar 2.8 Sensor Arus ACS712

2.2.7 Sensor Tegangan SEN-0052

Indikator kondisi mesin kendaraan bermotor diketahui melalui perbedaan besaran tegangan yang dihasilkan. Modul pembaca tegangan dibutuhkan untuk membaca nilai tegangan yang didapat melalui power outlet. Modul pembaca tegangan yang digunakan yaitu berjenis SEN-0052. Modul ini menggunakan prinsip pembagi tegangan resistor. Modul ini dapat membaca

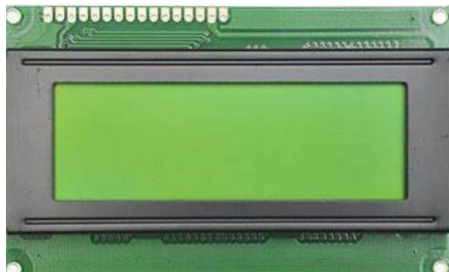
tegangan maksimum 25 V apabila menggunakan masukan 5V dan membaca tegangan maksimum 16.5 V apabila menggunakan masukan sebesar 3.3 V. Pada perangkat yang akan dibuat maka menggunakan masukan sebesar 3.3 V karena tegangan yang dibaca tidak lebih dari 16.5 V [15]



Gambar 2. 9 Gambar 2.9 Sensor Tegangan SEN-0052

2.2.8 LCD 12C

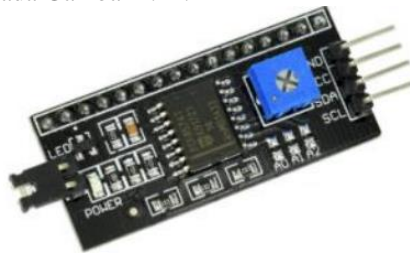
LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan rangkaian elektronika yang digunakan untuk menampilkan keterangan atau indikator yang diberikan kedalam mikrokontroler. LCD ditunjukkan pada Gambar 4. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan yaitu LCD dot matrik dengan jumlah karakter 4 x 20. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat[16]. Perangkat LCD dapat dilihat pada Gambar 2.10



Gambar 2. 10 Gambar 2.10 LCD 20x4

I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI

(*Two Wire Interface*). Modul LCD pada normalnya dikendalikan secara paralel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun jalur paralel akan memakan banyak pin di sisi controller (misal Arduino, komputer ,dll). Setidaknya akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan demikian untuk sebuah controller yang harus mengendalikan banyak I/O, menggunakan jalur paralel adalah solusi yang kurang tepat. Modul I2C converter diperlihatkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Gambar 2. 11 Modul I2C LCD

2.2.9 Blynk

Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet. Aplikasi yang disediakan oleh *Blynk* sendiri masih butuh disusun sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan aplikasi *blynk* ini didasari oleh mudahnya implementasi program *Blynk* dengan mikrokontroler, mudahnya pemasangan pada smartphone, penyusunan tampilan aplikasi bisa disesuaikan sendiri sesuai pada kebutuhan[17]. Logo dari aplikasi *Blynk* dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 12 Gambar 2.12 Logo Blynk