

BAB II

LANDASAN TEORI

1.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini didasari pada berbagai referensi yang relevan terkait pembuatan alat iklan neon box otomatis tenaga surya dengan pengendali Arduino uno R3.

“Fungsi utama periklanan adalah untuk memberikan informasi serta membantu penjualan suatu barang atau jasa dengan cara pemasangan iklan dari produsen ke konsumen melalui media periklanan tersebut” menurut [7].

Pembuatan iklan dengan gaya neon box membutuhkan bantuan LED strip untuk menerangi iklan berbentuk apapun dari dalam sehingga konsumen dapat melihat jelas produk yang dijual atau jasa yang ditawarkan, oleh karena itu dengan bantuan panel surya sebagai alat yang dapat mengkonversi sinar matahari langsung menjadi sumber energi Listrik [8].

Arduino uno R3 mempunyai komponen penting pada setiap board nya: pin, konektor, dan mikrokontroler Atmega328P sebagai otak alat ini dapat beroperasi secara otomatis dengan input sensor PIR HC-SR501 (*Passive Infrared Receiver*) sebagai pendukung alat dapat beroperasi secara efisien dengan menghidupkan alat jika ada aktivitas dan Motor DC sebagai sistem rotasi alat tersebut dengan DC-DC Konverter Step Down sebagai pengatur kecepatan rotasi yang terseting [9].

1.2 Dasar Teori

1.2.1 Iklan Luar Ruang

Iklan luar ruang merupakan jenis media iklan yang diterapkan pada luar ruangan berukuran relatif besar, contohnya seperti spanduk, *Neon box*, *billboard* dan lain-lain. umumnya diterapkan pada area yang strategis, dan ramai di lalui penduduk, seperti jalan raya, lapangan, jalan tol, area pusat perbelanjaan atau dekat fasilitas umum lainnya. [2]

Pengiklanan luar ruang kerap menjadi andalan dalam mengiklankan produknya, sebab dinilai dapat menjangkau konsumen secara cepat dan meluas, hanya saja biaya yang dikeluarkan relatif tidak sedikit karena dibuthkan biaya tambahan untuk cetak dan pemasangan, beda hal nya dengan pengiklanan digital yang hanya membutuhkan biaya desain saja, lalu platfrom iklan nya dapat disebarakan dengan mudah melalui sosial media.

Informasi yang tercantum dalam iklan luar ruang harus lah singkat, padat, dan jelas, sehingga orang lebih mudah memahami apa isi dalam iklan tersebut, barulah masuk ke fase tertarik untuk mencari tau dan membeli produk yang ditawarkan.

1.2.1.1 Jenis-Jenis Iklan Luar Ruang

1. Spanduk

Media iklan dicetak berbahan kain atau flexi dengan ukuran variatif dan relatif besar sesuai pemesanan seringkali terlihat di area jalan umum atau spot strategis pada tempat yang tinggi yang menampilkan pesan tertentu untuk memberikan informasi bagi publik.

2. Neon box

Sesuai dengan alat yang akan saya buat merupakan alat promosi produk berbentuk apapun dengan ruang kosong di dalamnya, pada tengahnya diberi lampu sebagai sumber penerangan produk yang di pajang..

3. Billboard

Merupakan media iklan rata-rata berbentuk segi empat dengan bagian tengahnya yang kosong digunakan sebagai rangka serta tiang penahan hembusan angin karena bentuknya sangat besar dan sering terlihat di jalan raya ramai penduduk dengan target dapat dipandang konsumen dari jarak jauh.

1.2.2 Komponen Alat Iklan Light Box Otomatis Tenaga Surya

1.2.2.1 Panel Surya Monokristalin



Gambar 2-1 Panel Surya Monokristalin

Panel surya merupakan alat semi konduktor yang mengkonversi cahaya menjadi listrik. Konversi ini disebut efek *photovoltaic*. Efek ini didefinisikan sebagai suatu fenomena munculnya voltase listrik akibat kontak dua elektroda yang dihubungkan dengan sistem padatan atau cairan saat diletakkan di bawah sinar matahari. Efek *photovoltaic* yang dihasilkan berupa arus listrik yang dapat menghidupkan beban [9]. Arus listrik tercipta ketika energi dari sinar matahari berubah menjadi energi kinetik dan melepaskan elektron ke pita konduksi. sel surya, mengandalkan efek photovoltaic untuk menangkap energi dari matahari kemudian menghasilkan arus yang mengalir antara dua lapisan dengan muatan yang saling berlawanan [10].

Panel surya memiliki fungsi menghasilkan energi listrik seperti generator, namun panel surya dalam perancangannya sangat mudah dari pada generator. Generator dalam menghasilkan energi listrik membutuhkan energi kinetik. Energi kinetik ini dihasilkan dari uap panas, air atau angin untuk memutar turbin yang dihubungkan pada rotor generator. Sedangkan panel surya untuk menghasilkan energi listrik cukup diletakkan pada tempat yang terkena sinar matahari. Panel surya menjadikannya energi baru terbarukan dan konsep energi yang ramah lingkungan dimasa depan.

Panel surya tipe monokristalin adalah tipe panel surya yang terbuat dari lapisan tipis silicon murni. Panel surya monokristalin menggunakan sel surya

batangan kristal silicon dengan ketebalan 0,3mm. Panel surya tipe ini memiliki efisiensi berkisar 15% sampai 20%. Secara fisik panel surya monokristalin memiliki warna sel yang cenderung hitam

1.2.2.2 Solar Charge Controller (SCC)

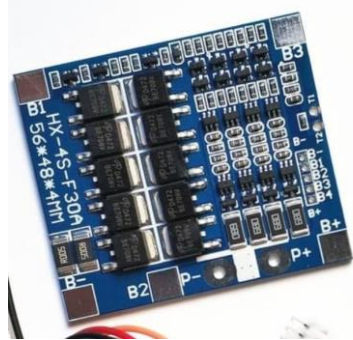
Solar Charge Controller adalah sebuah sistem pada PLTS yang mengatur arus listrik searah yang datang dari panel surya untuk mengisi baterai. SCC berfungsi untuk menghentikan dan mengatur besarnya arus yang mengalir kedalam rangkaian pengisian baterai, bila baterai dalam kondisi kosong maka SCC akan mengalirkan arus ke baterai untuk melakukan pengisian dan bila kondisi baterai sudah penuh maka SCC akan memutus aliran listrik kedalam baterai agar tidak merusak baterai akibat overcharging. SCC juga berfungsi untuk mengatasi suhu pada baterai, apabila suhu pada baterai tinggi maka arus pengisian baterai akan diturunkan. SCC sangat penting untuk menjaga *life cycle* pada baterai agar lebih tahan lama, Pemilihan SCC sesuai dengan kebutuhan dalam PLTS. Seperti jumlah panel surya yang akan digunakan, kapasitas baterai dan seberapa besar beban yang di pasang ke jaringan. Jenis yang dipakai perancangan ini bertipe Pulse Width Modulation (PWM) , berikut gambarnya :



Gambar 2-2 SCC (*Solar Charge Controller*)

SCC tipe PWM merupakan SCC yang mengontrol arus pengecasan pada baterai menggunakan modulasi pulsa, ketika baterai hampir penuh SCC tipe PWM akan menurunkan arus pengisian baterai secara perlahan. Tipe SCC ini memiliki harga yang relatif murah dari *controller* yang lain. Namun SCC tipe PWM hanya mampu menyesuaikan berdasarkan tegangan pada baterai, apabila tegangan baterai lebih tinggi dari tegangan panel surya SCC tipe PWM ini secara otomatis tidak melakukan pengisian pada baterai. SCC ini cocok untuk rangkaian PLTS skala kecil atau rumahan.

1.2.2.3 Battery Management System (BMS)



Gambar 2-3 *Battery Management System (BMS)*

Battery Management System atau yang biasa dikenal dengan sebutan BMS adalah perangkat atau sistem yang didesain untuk membuat penggunaan baterai pada suatu sistem lebih optimal dengan melakukan pemantauan, manajemen, dan pengendalian terhadap cara kerja baterai. Resiko kerusakan dan efisiensi energi juga menjadi dua hal penting yang ditangani oleh fungsi utama dari BMS. Untuk perangkat yang menggunakan baterai sebagai sumber listrik utama.

Battery Management System mencakup rangkaian fungsi yang dilakukan untuk menjaga penggunaan baterai pada suatu sistem lebih efisien dan aman. Hal ini termasuk performa pengisian daya yang benar, pemantauan suhu, pembatasan, dan perlindungan terhadap berbagai kesalahan yang dapat memperpendek masa pakai baterai atau merusaknya. Manajemen daya dan manajemen energi menjadi dua bagian lain yang wajib ada dalam perangkat yang menggunakan baterai. Manajemen daya bertujuan untuk mendapatkan performa distribusi daya yang efisien menggunakan konsumsi daya minimal melalui berbagai bagian sistem. Pemutusan daya oleh bagian sistem yang sedang tidak digunakan akan mengurangi konsumsi daya dengan drastis. Sebaliknya, manajemen energi dilakukan untuk mendapatkan efisiensi konversi dan penyimpanan energi dengan optimal. Misalnya perpindahan energi yang dilakukan pada saat pengisian dengan mengatur tegangan dan arus menjadi nol ketika baterai hampir penuh untuk mengurangi kerugian energi pada saat konversi.

Fungsi utama dari BMS adalah pemantauan dan pengendalian dari proses pengisian atau pengosongan baterai. Pemantauan dilakukan untuk memastikan

semua parameter penting seperti tegangan, arus, dan suhu dari baterai berada dalam batas aman yang ditentukan. Perlindungan dari proses yang berisiko seperti *overcharging*, *over-discharging*, dan *overheating* juga menjadi bagian penting pada BMS, Distribusi energi juga diatur oleh BMS pada setiap sel baterai agar tetap efisien.

1.2.2.4 Baterai LiFePO₄ (*Lithium Iron Phosphate*) 32700

Baterai merupakan suatu perangkat yang berfungsi untuk mengubah energi kimia yang disimpan menjadi energi listrik [11]. Baterai mempunyai 2 kutub, yaitu kutub positif dan kutub negatif, di mana kutub yang bertanda positif menunjukkan bahwa kutub tersebut memiliki energi potensial yang lebih tinggi dari kutub yang bertanda negatif. Pada umumnya kutub yang bertanda negatif tersebut sebagai sumber elektron, yang apabila baterai ini dihubungkan dalam suatu rangkaian eksternal maka baterai ini akan mengalir secara arus dan memberikan energi pada peralatan eksternal. Ketika baterai ini dihubungkan dalam suatu rangkaian eksternal, elektrolit yang ada di dalam baterai akan berpindah dalam bentuk ion. Gerakan ion ini yang menyebabkan terjadinya reaksi kimia diantara kedua kutub baterai. Energi listrik yang sudah disimpan ini dapat digunakan pada suatu peralatan elektronik, seperti handphone, laptop, kamera, powerbank, dan masih banyak lainnya.



Gambar 2-4 LiFePO₄ 32700 (*Lithium Iron Phosphate*)

Baterai jenis LiFePO₄ (*Lithium Iron Phosphate*) adalah jenis baterai yang bahan katoda nya terbuat dari bahan Lithium Iron Phosphate dan grafit sebagai anoda. Baterai jenis ini memberikan stabilitas termal dan kimia lebih tinggi dibandingkan baterai Li-Ion sehingga tidak mudah terbakar atau meledak, bahkan pada kondisi ekstrem, sehingga beteraai ini dianggap sebagai salah satu baterai

yang paling aman. Baterai jenis ini sering digunakan untuk kendaraan listrik, sistem penyimpanan energi tenaga surya [16] [17].

1.2.2.5 DC-DC Konverter Step Down 5A XL4005

DC-DC Konverter Step Down 5A XL4005 merupakan komponen yang digunakan untuk menstabilkan tegangan daya DC input sebesar 4V-35V menghasilkan keluaran daya sebesar 1,25V-32V dengan kapasitas arus maximum 5A hanya saja saran penggunaan jangka waktu lama disarankan menggunakan arus dibawah 4,5A.

DC-DC Konverter Step Down 5A XL4005 dapat digunakan pada berbagai komponen yang membutuhkan tegangan masukan 1,25V-32V hanya saja dalam uji coba ini penulis menggunakan Modul relay 1 saluran dan Arduino uno R3 sebagai syarat aktivasi DC-DC Konverter Step Down 5A XL4005 [12].

pada gambar 2-5 bentuk fisik DC-DC Konverter Step Down 5A XL4005 yang terdiri Tegangan masuk plus dan minus , dan Tegangan Keluar plus dan minus.



Gambar 2-5 DC-DC Konverter Step Down 5A XL4005

1.2.2.6 Arduino Uno R3

Dalam datasheet Arduino uno R3 akan tertera board mikrokontroler berbasis Atmega328P. Board Arduino Uno R3 memiliki empat belas pin input digital, dengan enam pin yang dapat digunakan sebagai output PWM. Selain itu, memiliki jack daya, header ICSP, tombol reset, osilator kristal 16 MHz, dan koneksi USB. Untuk membuat mikrokontroler dapat digunakan, cukup hubungkan board ke Komputer dengan kabel Listrik atau USB. Anda dapat mengoperasikannya melalui baterai atau adaptor AC - DC .



Gambar 2-6 Arduino UNO R3 ATmega328P

Secara sederhana prinsip kerja Arduino uno R3, dimulai dari menghubungkan pin input dari komponen input ke Arduino uno R3 untuk melakukan pembacaan atau pengukuran data yang dipicu pada komponen input oleh Arduino uno R3 seperti jarak, cahaya, getaran, atau suara, setelah data pada komponen input terbaca, kita dapat memberikan perintah pada perangkat output untuk menjalankan perintah yang diberikan menggunakan software Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C.

1.2.2.7 Motor DC Geared YGY6138-R528C-104-1265E

Motor DC tipe ini biasa disebut Motor DC low RPM dengan sumber energi Listrik DC (*Direct Current*) 12V, merupakan salah satu motor bertenaga listrik yang sering diumpai berbagai alat pada zaman modern dengan berbagai teknologi yang inovatif, oleh karena itu motor DC dituntut memiliki karakteristik yang handal dan efisien, motor dengan mesin arus searah ini menghasilkan torsi rendah dan pengendalian putaran yang mudah, hanya saja kecepatan motor tidak stabil dikarenakan perubahan beban yang terpakai.

Spesifikasi Motor DC ini memiliki tegangan operasi 3-12 V dengan tegangan keluaran minimal 1,25V memiliki kekuatan 15-65 RPM yang dapat diatur melalui DC DC konverter step down, Listrik yang mengalir ke beban sebesar 0,2 A, berat nya 170 gram dengan diameter poros sebesar 6 mm.



Gambar 2-7 Motor DC Gearbox YGY6138-R528C-104-1265E

Metode kerja Motor DC tersebut adalah dengan mengubah tegangan listrik yang diterima untuk mengontrol posisi rotor. Motor DC ini akan berputar sesuai dengan perintah yang diberikan.

1.2.2.8 LED SMD 2835

Untuk memberikan pengalaman melihat produk lebih jelas maka cahaya pada alat yang akan dirancang ini sangat diperlukan,



Gambar 2-8 LED SMD 2835

LED ini memiliki spesifikasi mata LED berjenis SMD 2835 terdapat 60 LED per meter dengan lumen yang dihasilkan rata-rata 600 lumen per meter, dapat beroperasi pada tegangan DC 12V dengan daya pemakaian 12W per meter.

1.2.2.9 Passive Infrared Receiver (PIR) HC-SR501

Sensor PIR HC-SR501 merupakan sensor yang dapat mendeteksi adanya radiasi infra merah yang berasal dari objek *external* yang memiliki pancaran energi radiasi, misalnya manusia, smartphone, dan sebagainya. Memiliki spesifikasi tegangan operasi 4,5V–20V DC, jarak untuk dapat mendeteksi sekitar 3-7 meter, sudut pandang deteksi sekitar 100 – 120 derajat [13].



Gambar 2-9 Sensor PIR HC-SR501

1.2.2.10 Modul Relay 1 Saluran

Modul relay 1 saluran adalah perangkat saklar elektromagnetik yang berfungsi untuk mengendalikan arus listrik berdaya besar menggunakan arus kecil. Komponen utama pada Modul relay meliputi lilitan (solenoid), inti feromagnetik, dan tuas mekanis yang menggerakkan kontak sakelar. Saat arus listrik mengalir ke lilitan, inti feromagnetik akan menghasilkan medan magnet yang akan menggerakkan tuas mekanis untuk menutup atau membuka rangkaian arus listrik [13].

Modul relay merupakan sebuah papan sirkuit yang dilengkapi dengan rangkaian pemicu seperti transistor atau optocoupler untuk mengaktifkan relay. Modul ini dapat dihubungkan langsung ke pinout mikrokontroler seperti Atmega328P, ESP8266, atau ESP32, dan lain lain. Untuk mengaktifkan relay pada modul relay 1 saluran membutuhkan sinyal dari mikrokontroler, sinyal ini bisa berupa input low 3,3V atau high 5V. Konfigurasi aktif Low/High dapat dikonfigurasi pada pin jumper pengatur.

Modul relay 1 saluran dilengkapi dengan opto-coupler sebagai pemisah antara rangkaian tegangan tinggi dan mikrokontroler seperti pada gambar 2-10, untuk mencegah gangguan pada mikrokontroler dan memberikan perlindungan tambahan.

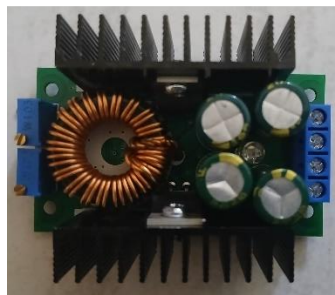


Gambar 2-10 Modul relay 1 saluran

Modul ini mendukung *output* hingga DC 30V/10A atau AC 250V/10A, serta memiliki indikator LED untuk menunjukkan status kerja Modul relay 1 saluran. Tipe relay yang digunakan pada Modul relay 1 saluran adalah tipe SPDT (Single Pole Double Throw) yang memiliki tiga terminal: COM (common), NO (normally open), dan NC (normally closed).

1.2.2.11 DC-DC Konverter Step Down 12A

Buck Converter atau Chopper Step-Down adalah rangkaian elektronika daya yang berfungsi untuk mengubah listrik DC tegangan 12V atau 24V menjadi listrik DC dengan tegangan bernilai yang tersetting yang pastinya nilainya dibawah 12V atau 24V dengan minimal keluaran 1,8V.



Gambar 2-11 DC-DC konverter Step Down.

Cara kerja buck converter dengan menyalakan dan mematikan tegangan suplainya dengan sangat cepat untuk menyesuaikan tegangan keluaran, Tidak seperti regulator linier yang membuang kelebihan tegangannya sebagai panas [14.]