BAB II
DASAR TEORI

2.1 *Smart Plug* (Stop kontak pintar)

Stop kontak adalah sebuah perangkat instalasi listrik yang memiliki dua atau tiga pin dengan bahan logam yang memiliki fungsi sebagai penghubung antara sumber listrik utama dengan alat listrik lainya.Seiring dengan berkembang nya zaman mulai muncul istilah *smart plug* atau stop kontak pintar. *Smart plug* (stop kontak pintar) sendiri adalah sebuah perangkat berbasis Wi-Fi yang bisa dikendalikan melalui jaringan data/jaringan komunikasi dan *Qr Code* . Beberapa manfaat dari Stop Kontak pintar termasuk memungkinkan otomatisasi rumah dan membuat peralatan biasa dan elektronik konsumen menjadi lebih terkontrol . Kita dapat menggunakan stop kontak pintar untuk mengontrol peralatan kecil seperti lampu dan kipas angin, *charger handphone, hair dryer,*dan catokan. Dengan stop kontak pintar, kita dapat mengontrol peralatan rumah supaya lebih hemat .

Gambar 2.1 Stop Kontak Pintar

2.2 QR Code

Sebuah QR code, singkatan dari Quick Response code, adalah jenis kode batang dua dimensi (2D) yang dapat menyimpan informasi dalam format yang dapat dibaca oleh mesin. QR code dikembangkan pada tahun 1994 oleh *Denso Wave*, anak perusahaan dari perusahaan Jepang, *Denso Corporation*. QR code dirancang untuk mudah dipindai dan didekode menggunakan smartphone atau perangkat mobile lainnya yang dilengkapi kamera dan perangkat lunak pemindai QR code.QR code terdiri dari pola kotak hitam dan putih yang

diatur dalam bentuk kisi-kisi persegi di atas latar belakang putih. Informasi dienkripsi dalam bentuk data biner, yang dapat mewakili berbagai jenis data, seperti teks, URL, informasi kontak, nomor telepon, alamat email, dan lain-lain

Gambar 2.2 QR Code

QR code telah menjadi sangat populer karena kemudahan penggunaannya dan fleksibilitasnya. QR code umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk:

Pemasaran dan Periklanan: QR code sering digunakan dalam kampanye pemasaran untuk memberikan akses cepat ke situs web, penawaran promosi, atau informasi produk. Pembayaran Seluler: QR code digunakan dalam sistem pembayaran seluler di mana pengguna dapat memindai QR code untuk memulai transaksi pembayaran.

Identifikasi dan Otentikasi: QR code digunakan untuk tujuan otentikasi, seperti tiket pesawat digital, tiket acara, atau proses verifikasi pengguna.

Kemasan Produk: QR code ditempatkan pada kemasan produk untuk memberikan informasi tambahan kepada konsumen atau melacak keaslian produk.URL

Situs Web: QR code dapat berisi URL situs web, memungkinkan pengguna untuk dengan cepat mengakses halaman web tanpa mengetikkan alamat secara manual.

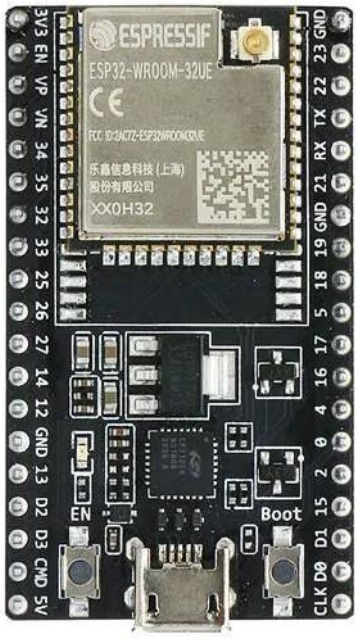
Informasi Kontak: QR code dapat menyimpan rincian kontak, sehingga memudahkan untuk menambahkan informasi seseorang ke dalam daftar kontak telepon.

Untuk memindai QR code, pengguna memerlukan aplikasi pembaca QR code atau fitur pemindai QR code bawaan yang tersedia pada banyak smartphone. Ketika kode dipindai, informasi yang dienkripsi akan segera diproses, dan tindakan yang sesuai, seperti membuka situs web atau menampilkan rincian kontak, akan dilakukan berdasarkan data yang terdapat dalam QR code. Secara keseluruhan, QR code telah menjadi cara yang nyaman dan efisien untuk berbagi informasi dan melakukan berbagai tugas menggunakan perangkat mobile.

Penggunaan QR code yang luas terus berkembang baik dalam aplikasi komersial maupun pribadi

2.3 ESP32

ESP32 adalah modul mikrokontroler yang populer dan serbaguna yang dirancang oleh Espressif Systems. Modul ini merupakan bagian dari seri produk ESP (*Espressif Systems' Product*) dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Modul ESP32 banyak digunakan dalam berbagai proyek elektronik dan *Internet of Things* (IoT) karena fitur-fitur andal dan harga yang terjangkau.



Gambar 2.3 ESP32

Fitur utama dari ESP32 meliputi:

Prosesor Dual-Core: ESP32 dilengkapi dengan dua inti mikroprosesor Tensilica LX6, yang memungkinkannya untuk menangani beberapa tugas secara bersamaan.

Konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth: ESP32 mendukung protokol Wi-Fi (802.11 b/g/n) dan Bluetooth (v4.2 dan v5.0), sehingga cocok untuk aplikasi IoT yang membutuhkan konektivitas nirkabel.

Memori: Modul ini dilengkapi dengan jumlah memori yang cukup besar, termasuk RAM dan memori Flash, yang menyediakan ruang yang cukup untuk penyimpanan program dan penanganan data.

Pin GPIO: ESP32 menyediakan sejumlah besar pin Input/Output Tujuan Umum (GPIO), yang memungkinkannya untuk berinteraksi dengan berbagai sensor, aktuator, dan perangkat lainnya.

Konverter Analog-to-Digital (ADC): Modul ini mencakup ADC bawaan, yang memungkinkannya untuk mengukur sinyal analog dari sensor eksternal.

Real-Time Clock (RTC): ESP32 memiliki jam waktu nyata yang dapat beroperasi dalam mode low-power, memungkinkan mikrokontroler untuk melacak waktu bahkan saat berada dalam mode tidur yang mendalam.

Fitur Keamanan: ESP32 menyediakan beberapa fitur keamanan, termasuk algoritma kriptografi berakselerasi hardware, boot yang aman, dan enkripsi flash.

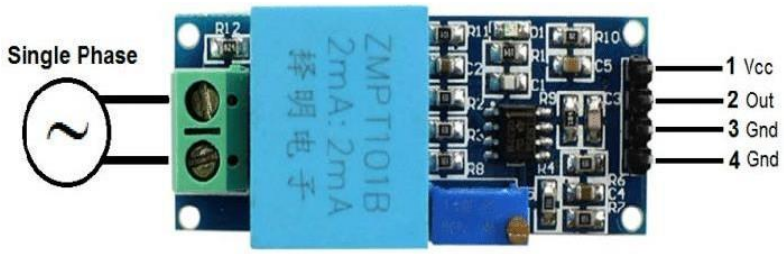
Konsumsi Daya Rendah: *Mikrokontroler* ini dirancang untuk beroperasi dengan efisien dan memiliki berbagai mode hemat daya, sehingga cocok untuk aplikasi berdaya baterai dan efisien energi.

Lingkungan Pengembangan: Espressif Systems menyediakan kerangka kerja pengembangan resmi, yang dikenal sebagai *Espressif IoT Development Framework* (ESP-IDF), yang mencakup pustaka dan alat untuk pemrograman dan debugging ESP32.

Berkat kemampuannya dan harga yang terjangkau, ESP32 telah menjadi pilihan populer untuk proyek IoT, sistem otomatisasi rumah, perangkat wearable, robotika, dan banyak aplikasi lain di mana konektivitas nirkabel dan daya pemrosesan sangat penting. Sifatnya yang open-source dan dukungan komunitas yang luas juga berkontribusi pada adopsi luasnya di kalangan komunitas pembuat dan penggemar elektronika.

2.4 ZMPT101B Sensor Tegangan

Sensor Tegangan ZMPT101B adalah sensor transformator bertegangan yang dengan sederhana menekan arus listrik dan menyediakan keluaran analog bagi pengguna. Hal ini juga menyediakan isolasi tegangan sampai 4000V dan tegangan operasi aman dari 1000V

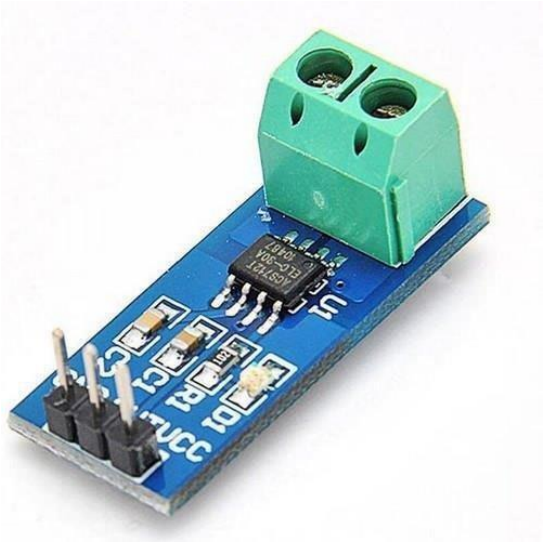


Gambar 2.4 Sensor ZMPT101B

ZMPT101B memiliki 3 pin yaitu VCC,Out,dan GND. ZMPT101B adalah transformator tegangan yang digunakan untuk mengukur tegangan AC. Anda dapat mengukur tegangan AC hingga 250 volt dengan menggunakan modul ini. *Output* dari sensor ini adalah analog. jika Anda mengubah tegangan input, tegangan *output* juga akan berubah.

2.5 ACS712 Sensor Arus

ACS712 adalah sensor arus linier berbasis efek hall yang terintegrasi penuh dengan isolasi tegangan 2.1kVRMS dan konduktor arus resistansi rendah terintegrasi. Selain istilah teknis, ini hanya ditampilkan sebagai sensor arus yang menggunakan konduktornya untuk menghitung dan mengukur jumlah arus yang diterapkan.



Gambar 2.5 Sensor ACS712

dalam hal cara kerja sensor arus, itu bisa dilakukan melalui penginderaan langsung atau tidak langsung. Untuk ACS712, menggunakan penginderaan tidak langsung.Untuk sensor arus yang bekerja dengan penginderaan langsung, hukum ohm diterapkan untuk mengukur penurunan tegangan saat terdeteksi arus yang mengalir.Inilah cara kerja ACS712 (Sederhana):Arus mengalir melalui sirkuit sensor aula onboard di IC-nya.Sensor efek hall mendeteksi arus yang masuk melalui pembangkitan medan magnetnya Setelah terdeteksi, sensor efek hall menghasilkan tegangan yang sebanding dengan medan magnetnya yang kemudian digunakan untuk mengukur jumlah arus

2.6 Hi-Link HLK-5M05

Gambar 2.6 Hi-Link HLK-5M05

Hi-Link HLK-5M05 adalah jenis modul pasokan daya beralih terisolasi. Modul ini digunakan untuk mengubah daya arus bolak-balik (AC) tegangan tinggi dari sumber utama menjadi daya arus searah (DC) tegangan rendah yang dapat digunakan untuk memberi daya pada perangkat elektronik atau komponen.

Berikut adalah beberapa fitur dan karakteristik utama yang sering dikaitkan dengan modul Hi-Link HLK-5M05:

Isolasi: HLK-5M05 dirancang dengan kemampuan isolasi, yang berarti menyediakan pemisahan listrik antara sisi masukan (AC utama) dan sisi keluaran (DC) modul. Isolasi ini membantu meningkatkan keamanan dan mencegah lonjakan tegangan atau fluktuasi dari mempengaruhi perangkat yang terhubung.

Tegangan Masukan: Modul ini biasanya menerima rentang tegangan masukan yang luas, sering sekitar 85V AC hingga 265V AC, yang mencakup berbagai tegangan utama yang digunakan di berbagai wilayah di seluruh dunia.

Tegangan Keluaran: Tegangan keluaran modul ini umumnya adalah 5V DC. Ini adalah tegangan yang umum digunakan untuk memberi daya pada banyak perangkat elektronik, seperti *mikrokontrole*r, sensor, dan komponen daya rendah lainnya.

Rating Daya: Modul ini dinilai untuk memberikan daya keluaran maksimum tertentu, sering sekitar 1 Watt atau sedikit lebih banyak, tergantung pada model tertentu. Rating daya ini menentukan jumlah beban (arus) yang dapat ditangani modul sambil menjaga keluaran tegangannya.

Ukuran Kompak: HLK-5M05 dan modul serupa dirancang untuk menjadi kompak dan efisien ruang, menjadikannya cocok untuk diintegrasikan ke dalam berbagai proyek dan perangkat elektronik.

Efisiensi: Modul-modul ini biasanya menawarkan efisiensi yang cukup tinggi, yang berarti mereka mengubah sebagian besar daya masukan menjadi daya keluaran yang dapat digunakan sambil meminimalkan panas limbah.

Keamanan: Isolasi dan fitur keamanan lain membantu melindungi dari sengatan listrik, hubung singkat, dan bahaya potensial lainnya

2.7 OLED (Organic Light Emitting Diode)

Gambar 2.7 OLED

OLED adalah singkatan dari "*Organic Light Emitting Diode*" Ini adalah jenis teknologi tampilan yang menawarkan beberapa keunggulan dibandingkan dengan tampilan LCD (*Liquid Crystal Display*) tradisional dan tampilan LED (*Light Emitting Diode*). OLED digunakan dalam berbagai perangkat elektronik, termasuk smartphone, televisi, perangkat wearable, dan lainnya.

Berikut adalah bagaimana teknologi OLED bekerja dan beberapa fitur kunci:

Bahan Organik: Layar OLED menggunakan senyawa organik yang memancarkan cahaya saat arus listrik diterapkan. Bahan organik ini adalah senyawa berbasis karbon yang dapat memancarkan cahaya dengan efisien, memungkinkan setiap piksel individu menghasilkan cahaya sendiri.

Pemancaran Piksel: Berbeda dengan layar LCD, di mana pencahayaan terpisah diperlukan untuk menerangi seluruh layar, setiap piksel dalam layar OLED memancarkan cahaya sendiri. Ini memungkinkan layar OLED mencapai tingkat hitam yang sebenarnya dan rasio kontras yang lebih tinggi, karena piksel individu dapat dimatikan sepenuhnya.

Tipis dan Fleksibel: Panel OLED sangat tipis dan fleksibel. Fleksibilitas ini memungkinkan produsen untuk membuat tampilan yang melengkung atau bahkan dapat digulung, membuka peluang desain baru untuk berbagai perangkat.

Waktu Respon Cepat: OLED memiliki waktu respon yang lebih cepat dibandingkan dengan LCD tradisional. Ini berarti mereka dapat menangani konten yang bergerak cepat, seperti video atau animasi, dengan blur gerakan yang lebih sedikit.

Sudut Pandang Luas: Layar OLED menawarkan sudut pandang luas dengan warna dan kecerahan yang konsisten bahkan saat dilihat dari berbagai sudut, menjadikannya cocok untuk perangkat yang sering dilihat dari posisi yang berbeda.

Efisiensi Energi: OLED pada umumnya lebih efisien dalam hal energi dibandingkan dengan LCD karena mereka tidak memerlukan pencahayaan terpisah untuk berfungsi. Saat menampilkan konten gelap atau hitam, piksel OLED dapat dimatikan, mengurangi konsumsi daya.

Akurasi Warna: Layar OLED dikenal dengan reproduksi warna yang hidup dan akurat, menjadikannya populer untuk aplikasi seperti smartphone dan TV berkelas tinggi.

Tantangan: Meskipun memiliki keunggulan, layar OLED juga menghadapi beberapa tantangan. Salah satu tantangan yang mencolok adalah potensi penahanan gambar atau burn-in, di mana tampilan konten statis dalam waktu lama dapat menyebabkan gambar tersebut tertahan secara permanen. Namun, teknologi OLED modern telah mengimplementasikan berbagai teknik untuk mengurangi masalah ini.

Variasi: Ada berbagai jenis OLED, termasuk AMOLED (*Active Matrix OLED*) dan PMOLED (*Passive Matrix OLED*). Layar AMOLED banyak digunakan dalam smartphone kelas atas dan menawarkan waktu respon yang lebih cepat, akurasi warna yang lebih baik, dan resolusi yang lebih tinggi. Layar PMOLED sering digunakan dalam aplikasi yang lebih sederhana seperti layar kecil pada pelacak kebugaran atau ponsel dasar.

Secara keseluruhan, teknologi OLED telah merevolusi teknologi tampilan dengan menawarkan layar yang tipis, efisien dalam hal energi, dan berkualitas tinggi dengan warna yang kaya

2.8 Daya

Daya, dalam sains dan Teknik adalah laju waktu melakukan kerja atau menghasilkan energi, dinyatakan sebagai jumlah kerja yang dilakukan W, atau energi yang dipindahkan, dibagi dengan selang waktu t atau W/t. Sejumlah kerja tertentu dapat dilakukan oleh motor bertenaga rendah dalam waktu lama atau oleh motor bertenaga tinggi dalam waktu singkat. Satuan daya adalah kerja (atau energi) per satuan waktu, seperti foot-pound per menit, joule per detik (atau watt), dan erg per detik. Daya juga dapat dinyatakan sebagai hasil kali gaya yang digunakan untuk menggerakkan suatu benda dan kecepatan benda dalam arah gaya. Jika besarnya gaya F diukur dalam pound dan kecepatannya v dalam kaki per menit, dayanya

sama dengan Fv kaki-pound per menit. Dalam Sistem Satuan Internasional, daya diukur dalam newton meter per detik.

$$P = V.I$$

Dalam fisika, daya listrik mengukur laju transfer energi listrik oleh rangkaian listrik per satuan waktu. Dilambangkan dengan P dan diukur dengan satuan SI daya yaitu watt atau satu joule per detik. Tenaga listrik umumnya disuplai oleh baterai listrik dan dihasilkan oleh generator listrik. Tenaga listrik adalah tingkat di mana pekerjaan dilakukan atau energi diubah menjadi sirkuit listrik. Sederhananya, ini adalah ukuran berapa banyak energi yang digunakan dalam rentang waktu tertentu.

TABEL 3. RUMUS DAYA

Simbol	P
Satuan	Watt
Rumus	P = V.I

P = Daya/Power

V = Tegangan/Voltage

I = Arus/current

2.9 Arduino IDE

Gambar 2.9 Arduino IDE

IDE Arduino (*Integrated Development Environment*) adalah aplikasi perangkat lunak serbaguna yang dirancang untuk memfasilitasi pembuatan, kompilasi, dan pengunggahan kode ke mikrokontroler dan papan pengembangan Arduino. Berfungsi sebagai pusat utama untuk pemrograman dan pengelolaan proyek berbasis Arduino, IDE ini memiliki antarmuka yang ramah pengguna dan sejumlah fitur yang memenuhi kebutuhan pemula maupun programmer berpengalaman, memungkinkan mereka untuk menjelajahi dan berinovasi dalam dunia elektronika.

Aspek yang diungkapkan dari IDE Arduino meliputi:

Editor Kode: Dilengkapi dengan editor teks khusus, IDE ini memberdayakan pengguna untuk membuat dan menyempurnakan kode Arduino. Penawarannya meliputi penyorotan sintaks, auto-indentation, dan saran kode, mendukung pembuatan kode yang bersih dan bebas dari kesalahan.

Kompilasi: IDE ini dengan lancar mengkompilasi kode Arduino menjadi instruksi yang dapat dibaca oleh mikrokontroler.

Kemampuan Pengunggahan: Setelah kompilasi, IDE memfasilitasi pengunggahan kode ke papan Arduino dengan mudah. Proses ini mentransfer kode dari komputer ke memori mikrokontroler.

Pengelolaan Pustaka: Pustaka Arduino, modul kode yang telah dibuat sebelumnya yang menawarkan berbagai fungsi, dengan mudah diintegrasikan ke dalam proyek menggunakan pengelola pustaka IDE, menyederhanakan penambahan dan pengawasan pustaka.

Pemantauan Serial: IDE ini menyertakan pemantauan serial terintegrasi, yang bertindak sebagai saluran komunikasi antara papan Arduino dan komputer melalui koneksi USB. Fitur ini mendukung pertukaran data antara sketsa Arduino dan perangkat eksternal.

Template Teladan: Sejumlah besar contoh sketsa, yang mendemonstrasikan berbagai fungsi dan komponen, disertakan dalam IDE. Templat ini berfungsi sebagai titik awal yang tak ternilai harganya untuk memulai proyek baru.

Pengelolaan Papan: IDE mendukung beragam papan mikrokontroler, dengan pengelola papan memungkinkan pengguna menentukan pilihan papan spesifik dan menginstal driver perangkat lunak yang diperlukan.

Kendali Versi: Integrasi mulus dengan sistem kendali versi, seperti Git, memberdayakan pengguna untuk melacak perubahan dengan cermat dan berkolaborasi pada proyek.
IDE Arduino, perangkat lunak sumber terbuka dan bebas akses, dapat diunduh dan diinstal pada berbagai sistem operasi seperti Windows, macOS, dan Linux. Dengan menyederhanakan proses pemrograman dan prototyping yang terkait dengan papan Arduino, IDE ini menjadikan dunia elektronika dapat diakses oleh pemula maupun pengembang

berpengalaman. Namun, bijaksanalah untuk mengakui bahwa pembaruan atau modifikasi potensial pada IDE Arduino mungkin telah muncul sejak pembaruan pengetahuan terakhir saya pada September 2021. Oleh karena itu, disarankan untuk berkonsultasi dengan situs web resmi Arduino untuk wawasan dan perkembangan terbaru.

3.0 ThingSpeak

Gambar 3.0 ThingSpeak

ThingSpeak adalah platform dan layanan online Internet of Things (IoT) yang memungkinkan Anda mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan memvisualisasikan data dari perangkat dan sensor yang terhubung. Ini memberikan cara untuk dengan mudah membuat aplikasi dan proyek IoT dengan memungkinkan pengumpulan data real-time dari berbagai sumber dan menampilkan data tersebut dalam bentuk grafik, diagram, dan visualisasi lainnya.

Fitur utama dari ThingSpeak meliputi:

Pengumpulan Data: ThingSpeak memungkinkan Anda mengumpulkan data dari perangkat IoT, sensor, dan sumber lainnya secara real-time. Data ini dapat dikirimkan ke ThingSpeak menggunakan berbagai protokol komunikasi seperti HTTP, MQTT, dan lainnya.

Penyimpanan Data: Platform ini menyediakan penyimpanan berbasis cloud untuk data yang Anda kumpulkan, memungkinkan Anda menyimpan dan mengelola jumlah data besar tanpa memerlukan server khusus.

Analisis dan Visualisasi Data: ThingSpeak menawarkan alat untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang Anda kumpulkan. Anda dapat membuat grafik, diagram, dan plot kustom untuk mendapatkan wawasan tentang tren, pola, dan anomali.

Aplikasi IoT: Menggunakan antarmuka ThingSpeak, Anda dapat mengatur aturan dan pemicu berdasarkan data yang dikumpulkan. Ini memungkinkan Anda mengotomatisasi tindakan dan respons berdasarkan kondisi atau ambang tertentu.

API dan Integrasi: ThingSpeak menyediakan API yang memungkinkan Anda mengintegrasikan data IoT Anda dengan layanan dan platform lain. Ini memungkinkan Anda membangun aplikasi yang lebih kompleks yang memanfaatkan data dari berbagai sumber.

Sumber Terbuka: ThingSpeak adalah perangkat lunak sumber terbuka, yang berarti bahwa kode sumbernya tersedia untuk inspeksi dan modifikasi. Ini memungkinkan pengembang untuk menyesuaikan dan memperluas platform sesuai dengan kebutuhan mereka.

Komunitas dan Kolaborasi: ThingSpeak memiliki komunitas aktif pengguna dan pengembang yang berbagi proyek, tutorial, dan ide. Ini mendorong kolaborasi dan berbagi pengetahuan dalam komunitas IoT.

ThingSpeak umumnya digunakan dalam berbagai proyek IoT, termasuk otomatisasi rumah, pemantauan lingkungan, pertanian, otomatisasi industri, dan lainnya. Ini memberikan cara yang nyaman untuk mengumpulkan dan memvisualisasikan data dari perangkat yang terhubung, memudahkan pemantauan dan pengendalian berbagai aspek dunia fisik melalui internet.