

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet Of Things (IoT)*

Internet of Things (IoT) mengacu pada jaringan objek fisik yang saling terhubung atau "barang" yang ditanami sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya untuk mengumpulkan dan bertukar data satu sama lain serta dengan sistem pusat melalui internet. Objek-objek ini bisa berupa barang sehari-hari seperti peralatan rumah tangga dan perangkat wearable, hingga mesin industri dan komponen infrastruktur. Karakteristik utama dari Internet of Things meliputi:

- Koneksi:** Perangkat IoT terhubung ke internet, memungkinkan mereka untuk mengirim dan menerima data. Koneksi ini dapat dicapai melalui berbagai cara, seperti Wi-Fi, jaringan seluler, Bluetooth, Zigbee, dan lainnya.
- Sensor dan Aktuator:** Perangkat IoT dilengkapi dengan sensor untuk mengumpulkan informasi dari lingkungan sekitarnya. Ini bisa mencakup data tentang suhu, kelembaban, cahaya, gerakan, lokasi, dan lainnya. Aktuator, di sisi lain, memungkinkan perangkat untuk melakukan tindakan berdasarkan data yang mereka terima.
- Pengolahan Data:** Perangkat IoT sering memiliki kemampuan pemrosesan bawaan yang memungkinkan mereka untuk menganalisis data yang mereka kumpulkan. Ini dapat membantu mereka membuat keputusan atau mengirim informasi yang relevan ke perangkat atau sistem lainnya.
- Berbagi Data dan Komunikasi:** Perangkat IoT berkomunikasi satu sama lain dan dengan sistem pusat atau platform cloud untuk berbagi data yang mereka kumpulkan. Data ini dapat diintegrasikan, diproses, dan dianalisis dalam skala yang lebih besar untuk mendapatkan wawasan dan memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi.
- Otomatisasi dan Kontrol:** IoT memungkinkan otomatisasi dengan memungkinkan perangkat untuk merespons kondisi atau pemicu tertentu tanpa intervensi

manusia. Sebagai contoh, termostat pintar dapat mengatur suhu berdasarkan preferensi pengguna dan kondisi saat ini. Aplikasi: IoT memiliki berbagai aplikasi di berbagai industri. Ini termasuk rumah pintar (misalnya, pencahayaan pintar, sistem keamanan), perawatan kesehatan (misalnya, pemantauan pasien jarak jauh), pertanian (misalnya, pertanian presisi), manufaktur (misalnya, pemeliharaan prediktif), transportasi (misalnya, kendaraan terhubung), dan lainnya. Tantangan: Proliferasi IoT juga membawa tantangan seperti kekhawatiran keamanan data dan privasi, serta masalah interoperabilitas antara berbagai perangkat dan platform. Memastikan keamanan perangkat IoT dan data yang dihasilkan sangat penting karena potensi kerentanannya dan potensi akses tanpa izin. Pertumbuhan IoT memiliki potensi untuk mengubah industri, meningkatkan efisiensi, dan meningkatkan kehidupan sehari-hari kita. Namun, ini juga memerlukan pertimbangan yang cermat tentang aspek etika, keamanan, dan regulasi untuk memastikan bahwa manfaatnya direalisasikan tanpa mengorbankan privasi atau keamanan.

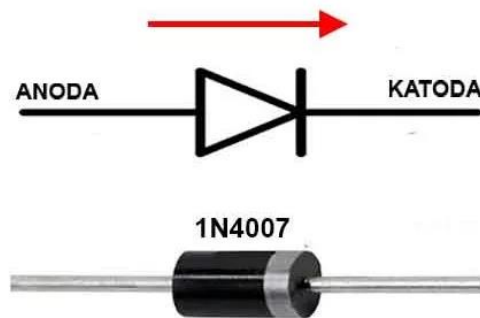
2.2 *Inverter Pure Sine Wave*

Perangkat ini menghasilkan keluaran gelombang multi-langkah. Biasanya ini adalah jenis inverter yang paling umum dan perusahaan utilitas listrik Anda kemungkinan besar akan menyediakan pure sine wave. Salah satu manfaat utama inverter pure sine wave adalah sebagian besar peralatan listrik di pasaran dirancang dan direkayasa untuk bekerja paling baik dengan sumber daya AC pure sine wave. Ini cenderung menjadikannya pilihan yang lebih diinginkan daripada rekan-rekannya karena menjamin bahwa peralatan akan bekerja sesuai spesifikasi lengkapnya. Peralatan seperti oven microwave hanya akan menghasilkan keluaran penuh dengan kekuatan pure sine wave dan beberapa peralatan, seperti pembuat roti dan peredup cahaya, memerlukan pure sine wave untuk bekerja sama sekali. Inverter pure sine wave adalah pilihan yang lebih efisien dan mengkonsumsi lebih sedikit daya, dan mereka dapat disesuaikan dengan kebutuhan daya pribadi Anda. Namun, ini berarti bahwa mereka umumnya akan menjadi pilihan yang lebih

mahal.

2.3 Dioda (1N4007)

Dioda 1N4007 adalah jenis dioda penyearah (rectifier diode) yang sering digunakan dalam rangkaian elektronik untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Dioda ini termasuk dalam keluarga dioda 1N400x yang umum digunakan untuk aplikasi penyearah pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Dioda (1N4007)

Sumber (<https://www.empatpilar.com/>)

2.3.1 Karakteristik Dioda (1N4007)

Penting untuk memahami bahwa dioda adalah suatu komponen semikonduktor yang memungkinkan arus listrik mengalir hanya dalam satu arah. Dioda 1N4007 memiliki karakteristik tertentu:

1. Tegangan Maksimum: Dioda 1N4007 memiliki tegangan balik maksimum (peak reverse voltage) sekitar 1000 volt, yang artinya dapat menahan tegangan balik hingga 1000V sebelum terjadi breakdown dan arus berjalan. Ini membuatnya cocok untuk penggunaan dalam rangkaian yang membutuhkan penyearahan pada tegangan tinggi.

2. Arus Maksimum: Dioda ini mampu menangani arus kontinu hingga sekitar 1 ampere (A). Jika arus melebihi batas ini, dapat menyebabkan kerusakan pada dioda.

3. Jenis Penyearahan: Dioda 1N4007 adalah dioda tunggal (single diode) yang digunakan untuk penyearahan setengah gelombang atau penuh gelombang. Ini berarti dioda ini memungkinkan aliran arus hanya pada satu arah tertentu saat tegangan diterapkan pada arah tersebut.

Dalam rangkaian penyearah setengah gelombang, dioda 1N4007 memungkinkan aliran arus hanya pada setengah periode gelombang AC. Sedangkan dalam rangkaian penyearah penuh gelombang, dioda ini memungkinkan aliran arus pada kedua setengah periode gelombang AC.

Dioda 1N4007 biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pembuatan catu daya (power supplies), rangkaian penyearah, dan berbagai rangkaian elektronik yang memerlukan konversi arus AC menjadi arus DC.

2.4 MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)

Merupakan komponen pelengkap seperti jaringan distribusi, kabel, konektor, proteksi MCB/MCCB, *surge arrester*, penyangga panel surya, dan kelengkapan lain yang dapat mendukung berfungsinya sistem PLTS.



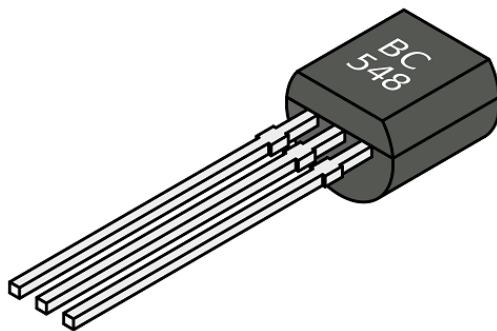
Gambar 2.2 MCB (*Miniatur Circuit Breaker*)

Sumber (<https://www.se.com/id/id/about-us/sustainability>)

- a) *Grounding System*. Sistem ini dibutuhkan untuk mengamankan sistem kelistrikan secara keseluruhan agar salah satu *output* inverter (AC) memiliki potensial yang sama dengan potensial bumi (sebagai referensi titik netral).
- b) Kabel PLTS. Untuk sistem PLTS *ground-mounted*, kabel yang dipilih direkomendasikan untuk menggunakan jenis kabel instalasi bawah tanah.
- c) Kabel Distribusi. Kabel distribusi bertujuan untuk mengalirkan listrik dari PLTS ke beban. Kabel harus dipilih berdasarkan SNI, dan sesuai dengan kapasitas beban. Apabila ada beban yang terpisah dan jauh dari rumah daya, digunakan instalasi saluran udara.
- d) Sistem *Remote Monitoring*. Sistem ini membantu *Switch* terhadap sebuah sistem PLTS dari jarak jauh, terkait dengan kinerja PLTS. Sistem ini membutuhkan sarana telekomunikasi agar kinerja PLTS dapat dipantau dari jarak jauh. Apabila tidak ada sarana telekomunikasi untuk *remote monitoring*, maka dapat digunakan monitoring lokal yang dilakukan secara periodik oleh para peta

2.5 Transistor (BC548B)

Transistor BC548B adalah salah satu jenis transistor bipolar yang umum digunakan dalam rangkaian elektronik. Transistor bipolar adalah komponen semikonduktor yang memiliki tiga lapisan semikonduktor: emitor, basis, dan kolektor. BC548B termasuk dalam keluarga transistor NPN, yang berarti memiliki tipe konduksi positif-negatif-positif.



Gambar 2.3 Transistor (BC548B)

Sumber (<https://embeddednesia.com>)

Berikut adalah beberapa informasi penting tentang transistor BC548B:

1. **Tipe Transistor:** BC548B adalah tipe transistor NPN. Pada transistor NPN, arus mengalir dari emitor ke kolektor saat arus positif diterapkan pada basis.
2. **Fungsi Utama:** Transistor BC548B digunakan untuk penguatan sinyal dan juga sebagai saklar dalam rangkaian elektronik. Dalam mode penguatan, transistor ini memungkinkan sinyal kecil pada basis untuk mengontrol arus yang lebih besar pada kolektor dan emitor. Dalam mode saklar, transistor ini dapat diatur untuk mengalirkan arus atau tidak mengalirkannya tergantung pada arus yang diberikan ke basisnya.
3. **Tegangan dan Arus:** Transistor BC548B biasanya memiliki tegangan kolektor-muka maksimum (V_{ce}) sekitar 30V dan arus kolektor kontinu (I_c) sekitar 100mA. Ini berarti transistor ini cocok untuk aplikasi dengan tegangan dan arus sedang.
4. **Paket dan Pinout:** Transistor BC548B umumnya tersedia dalam berbagai paket, seperti TO-92, yang memiliki tiga pin: emitor (E), basis (B), dan kolektor (C). Penyusunan pin adalah sebagai berikut: pin emitor biasanya dihubungkan ke ujung emitor rangkaian, pin basis digunakan untuk mengontrol aliran arus antara emitor dan kolektor, dan pin kolektor terhubung dengan jalur arus keluar.
5. **Aplikasi:** Transistor BC548B sering digunakan dalam berbagai rangkaian, termasuk penguat sinyal audio dan RF, rangkaian saklar sederhana, osilator Colpitts, dan banyak lagi.

2.6 WATTMETER

Wattmeter adalah instrumen pengukur daya listrik yang merupakan kombinasi voltmeter dan ampermeter. Pengukuran daya arus searah dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur *Wattmeter*. Didalam instrument ini terdapat dua macam kumparan yaitu kumparan arus dan kumparan tegangan. Kopel yang dikalikan oleh kedua macam kumparan tersebut

berbanding lurus dari hasil perkalian arus dan tegangan



Gambar 2.4 Wattmeter

Sumber (<https://www.tneutron.net/elektro>)

2.6.1 Prinsip Kerja Wattmeter

1. Setiap alat pengukur daya listrik memiliki kumparan arus dan tegangan yang menciptakan medan magnet dengan besarnya tergantung pada besarnya arus yang mengalir pada kumparan arus.
2. Besarnya medan magnet yang muncul ini bersifat konstan alias tidak berubah. Semakin besar aliran dari arus listrik ke kumparan, maka jumlah medan magnet yang ditimbulkan juga akan besar.
3. Pada saat yang sama, proses ini memicu gaya tolak pada medan magnet yang pada akhirnya akan membuat jarum pada alat menjadi berputar ke kanan sehingga menghasilkan angka / hasil pengukuran.
4. Watt Meter menggunakan prinsip kerja “Gaya Lorentz”, yaitu gaya yang memiliki gerak partikel menyimpang dengan arah gaya yang mempengaruhinya.

2.7 Automatic Transfer Switch

Automatic Transfer Switch adalah sebuah rangkaian kontrol sakelar Power Inverter dengan PLN yang sudah *Full Automatic*. Alat ini berguna untuk Menghidupkan, dan Menghubungkan *Power Inverter* ke Beban secara

otomatis pada saat PLN padam



Gambar 2.5 Automatic Transfer Switch

Sumber (<https://media.neliti.com/media>)

Pemakaian sistem otomatisasi ini memiliki beberapa keuntungan antara lain :

- Sistem perpindahan dari PLN ke genset dan sebaliknya hanya perlu waktu yang sangat singkat, hanya dengan hitungan detik saja setelah PLN padam, genset langsung start dan listrik segera dapat di 'nikmati' kembali oleh pengguna.
- Meringankan tugas teknisi listrik, bahkan gedung perkantoran sering tidak memiliki teknisi listrik, dengan panel ATS-AMF ini semuanya menjadi mudah, listrik padam, genset langsung start sendiri, PLN nyala kembali, genset stop sendiri, teknisi tak perlu berlari-lari karena panik hanya untuk cepat-cepat men-start genset dan mengoper switch supaya roda aktifitas tak terganggu.
- Memberi perlindungan terhadap alat kantor seperti komputer, AC, peralatan pabrik maupun laboratorium, seringkali terjadi tegangan listrik PLN maupun genset tiba-tiba *shutdown* .

2.8 Terminal Block

Terminal block adalah suatu komponen dalam dunia elektronik dan listrik yang digunakan untuk menghubungkan dan menyambungkan kabel atau kawat-kawat listrik dalam suatu rangkaian atau instalasi. Terminal block biasanya terdiri dari sebuah strip atau papan dengan sejumlah lubang atau terminal di atasnya yang dapat menerima kabel atau kawat, serta sekrup atau mekanisme pengikat untuk mengamankan kabel-kabel tersebut dengan kuat.



Gambar 2.6 Terminal Block

Sumber (<https://www.juthour-tech.com/>)

2.8.1 Karakteristik Terminal Block

Karakteristik Terminal Block:

1. **Konektivitas:** Terminal block dirancang untuk menyediakan titik-titik hubungan di mana kabel atau kawat-kawat listrik dari berbagai sumber atau tujuan dapat dihubungkan. Ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menghubungkan dan memutuskan koneksi sesuai kebutuhan.
2. **Jenis:** Ada berbagai jenis terminal block, termasuk terminal block sekrup (screw terminal), terminal block pegas (spring terminal), terminal block berlapis (barrier terminal), dan banyak lagi. Masing-masing jenis

memiliki mekanisme pengencang yang berbeda untuk mengamankan kabel-kabel.

3. Aplikasi: Terminal block digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari peralatan listrik rumah tangga, panel kontrol industri, sistem otomatisasi, peralatan elektronik, hingga instalasi listrik yang lebih besar. Mereka memungkinkan instalasi yang rapi dan terstruktur serta memudahkan perawatan dan perubahan koneksi.
4. Kemudahan Perubahan: Salah satu keuntungan utama dari terminal block adalah bahwa mereka memungkinkan perubahan dan penggantian kabel dengan mudah tanpa perlu melakukan soldering atau penyambungan permanen lainnya. Ini sangat berguna dalam lingkungan di mana perubahan konfigurasi atau penggantian komponen sering terjadi.
5. Labeling: Terminal block sering dilengkapi dengan area yang memungkinkan pemasangan label atau penanda, sehingga memudahkan identifikasi koneksi dan fungsi masing-masing terminal.
6. Keamanan: Terminal block yang dipasang dengan benar dan dikencangkan dengan baik dapat membantu menjaga koneksi yang aman dan mencegah kabel-kabel terlepas, mengurangi risiko gangguan atau kegagalan koneksi.

2.12 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistansi yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor disebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega (Ω). Sesuai hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Selain nilai resistansinya (Ohm) resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya. Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting

untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut.



Gambar 2.7 Resistor

Sumber (<https://www.diyelectronics.co.z>)

Kapasitas daya pada resistor merupakan nilai daya maksimum yang mampu dilewatkan oleh resistor tersebut. Nilai kapasitas daya resistor ini dapat dikenali dari ukuran fisik resistor dan tulisan kapasitas daya dalam satuan Watt untuk resistor dengan kemasan fisik besar. Menentukan kapasitas daya resistor ini penting dilakukan untuk menghindari resistor rusak karena terjadi kelebihan daya yang mengalir sehingga resistor terbakar dan sebagai bentuk efisiensi biaya dan tempat dalam pembuatan rangkaian elektronika.

2. 13 ESP 32

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP32. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 adalah sudah terdapat Wifi dan Bluetooth di dalamnya, yang akan sangat mempermudah pembuatan sistem *Internet Of Things* yang memerlukan koneksi *wireless*. Fitur-fitur tersebut tidak ada di dalam ESP32, sehingga ESP32 merupakan sebuah upgrade dari ESP32



Gambar 2.8 ESP 32

Sumber (<https://raharja.ac.id>)

Berikut Software pemrograman yang bisa digunakan untuk memprogram Mikrokontroler ESP32:

1. IDE Arduino
2. Pinout modul ESP32
3. PlatformIO
4. Framework Pengembangan IoT Espressif
5. Plugin Eclipse ESP-IDF
6. Ekstensi Kode Visual Studio ESP-IDF

2.14 LCD I2C (*Liquid Crystal Display*)

LCD 16×2 adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan user nya. Dengan penampil LCD 16×2 ini user dapat melihat/memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Penampil LCD 16×2 ini bisa di hubungkan dengan mikrokontroler apa saja. Salah satunya dari keluarga AVR ATmega baik ATmega32, ATmega16 ataupun ATmega8535 dan ATmega 8. lcd_1



Gambar 2.9 LCD I2C

Sumber (<http://www.jogjarobotika.com>)

1. Kaki 1 dan 16 terhubung dengan *Ground* (GND)
2. Kaki 2 dan 15 terhubung dengan VCC (+5V)
3. Kaki 3 dari LCD 16×2 adalah pin yang digunakan untuk mengatur kontras kecerahan LCD. Jadi kita bisa memasang sebuah trimpot 103 untuk mengatur kecerahannya. Pemasangannya seperti terlihat pada rangkaian tersebut. Karena LCD akan berubah kecerahannya jika tegangan pada pin 3 ini di turunkan atau dinaikan.
4. Pin 4 (RS) dihubungkan dengan pin mikrokontroler
5. Pin 5 (RW) dihubungkan dengan GND
6. Pin 6 (E) dihubungkan dengan pin mikrokontroler
7. Sedangkan pin 11 hingga 14 dihubungkan dengan pin mikrokontroler sebagai jalur datanya.

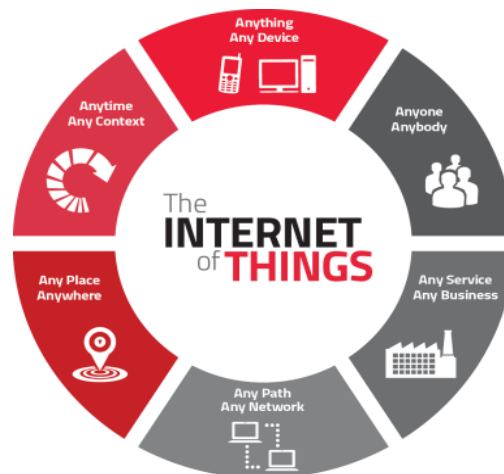
2.14.1 I2C (*Inter Integrated Circuit*)

Inter Integrated Circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal Stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamati master.

Sinyal Start merupakan sinyal untuk memulai semua perintah, didefinisikan sebagai perubahan tegangan SDA dari “1” menjadi “0” pada saat SCL “1”. Sinyal Stop merupakan sinyal untuk mengakhiri semua perintah, didefinisikan sebagai perubahan tegangan SDA dari “0” menjadi “1” pada saat SCL “1”. Kondisi sinyal Start dan sinyal Stop. Sinyal dasar yang lain dalam I2C Bus adalah sinyal acknowledge yang disimbolkan dengan ACK Setelah transfer data oleh master berhasil diterima slave, slave akan menjawabnya dengan mengirim sinyal acknowledge, yaitu dengan membuat SDA menjadi “0” selama siklus clock ke 9. Ini menunjukkan bahwa Slave telah menerima 8 bit data dari Master. Kondisi sinyal acknowledge seperti Dalam melakukan transfer data pada I2C Bus, kita harus mengikuti tata cara yang telah ditetapkan yaitu: Transfer data hanya dapat dilakukan ketika Bus tidak dalam keadaan sibuk. Selama proses transfer data, keadaan data pada SDA harus stabil selama SCL dalam keadaan tinggi. Keadaan perubahan “1” atau “0” pada SDA hanya dapat dilakukan selama SCL dalam keadaan rendah. Jika terjadi perubahan keadaan SDA pada saat SCL dalam keadaan tinggi, maka perubahan itu dianggap sebagai sinyal Start atau sinyal Stop

2.15 IoT (*Internet Of Things*)

Internet of things merupakan jaringan infrastruktur global yang dinamis yang memiliki kemampuan konfigurasi berdasarkan standar protokol komunikasi dengan memiliki sistem identitas, atribut fisik, karakter kuat, dan antarmuka cerdas yang terhubung dan terintegrasi ke dalam sebuah jaringan informasi. Sederhananya IoT dapat menyatukan dunia virtual teknologi informasi dengan benda riil di dunia nyata. IoT dapat bekerja dengan mengambil data dari pembacaan sensor yang diletakkan pada benda di dunia nyata kemudian dikirimkan ke server. Adapun sensor-sensor yang bisa terhubung ke jaringan internet seperti sensor tegangan, arus, RFID, atau sensor lainnya yang layaknya seperti indera manusia seperti sensor cahaya, gerak, tekanan, suara, dan lain-lain. Pada sistem IoT, benda yang terhubung sensor diberikan kemampuan untuk melakukan reaksi yang diperintahkan oleh server melalui kontroler.



Gambar 2.10 *Internet Of Things*

Sumber (<https://ofis.bluepowertechonology.com>)

2.15 PZEM-004T

PZEM-004T adalah sebuah modul elektronik yang berfungsi untuk mengukur tegangan, arus, daya, frekuensi, energy dan power factor. Dengan kelengkapan fungsi ini, maka modul PZEM-004T sangat ideal untuk digunakan sebagai projek maupun eksperimen alat pengukur daya pada sebuah jaringan listrik seperti rumah atau gedung. Modul PZEM-004T diproduksi oleh sebuah perusahaan bernama Peacefair, ada yang model 10 ampere dan 100 ampere.

PZEM-004T adalah sensor untuk memiliki prinsip kerja yaitu bekerja pada tegangan 80~260VAC, tegangan test yaitu 80~260VAC, daya 100A/22.000W, dan frekuensi 45~65Hz



Gambar 2.11 PZEM-004T
Sumber (<https://mikroavr.com>)

melalui ESP 32 ataupun platform opensource lainnya. Dimensi fisik dari papan PZEM004T adalah 3,1 x 7,4 cm. Modul PZEM004T dibundel dengan kumparan trafo arus diameter 3mm yang dapat digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100A. Untuk dapat bekerja modul sensor PZEM004T dihubungkan dengan sumber tegangan AC sehingga nilai daya dan energy listrik dapat diketahui oleh modul sensor PZEM-004T tersebut

2.16 *Power Supply*

Catu daya merupakan suatu Rangkaian yang paling penting bagi sistem elektronika. Power supply atau catu daya adalah suatu alat atau perangkat elektronik yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC untuk memberi daya suatu perangkat keras lainnya. Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah.

Power supply/ unit catu daya secara efektif harus mengisolasi rangkaian

internal dari jaringan utama, dan biasanya harus dilengkapi dengan pembatas arus otomatis atau pemutus bila terjadi beban lebih atau hubung singkat. Bila pada saat terjadinya kesalahan catu daya, tegangan keluaran DC meningkat di atas suatu nilai aman maksimum untuk rangkaian internal, maka daya secara otomatis harus diputuskan.



Gambar 2.12 *Power Supply*

Sumber Gambar (<https://teknikelektronika.com>)

Untuk peralatan Elektronika seperti Televisi, Monitor Komputer, Komputer Desktop maupun DVD Player, Power Supply biasanya ditempatkan di dalam atau menyatu ke dalam perangkat-perangkat tersebut sehingga kita sebagai konsumen tidak dapat melihatnya secara langsung. Jadi hanya sebuah kabel listrik yang dapat kita lihat dari luar. Power Supply

ini disebut dengan Power Supply Internal (Built in). Namun ada juga Power Supply yang berdiri sendiri (stand alone) dan berada diluar perangkat elektronika yang kita gunakan seperti Charger Handphone dan Adaptor Laptop. Ada juga Power Supply stand alone yang bentuknya besar dan dapat disetel tegangannya sesuai dengan kebutuhan kita.

2.17 Aplikasi *Blynk*

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino,ESP32 ,Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware,menampilkan data sensor, menyimpan data,visualisasi, dan lain-lain.

Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama.yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi,chip ESP32, Blynk akan dibuat online dan siap untuk Internet of Things



Gambar 2.13 Logo *Blynk*

Sumber Gambar (<http://puaks.blogspot.com>)

2.18 *Software Arduino IDE*

Bagian utama Arduino secara umum ada dua, yaitu bagian hardware dan software. Bagian software atau perangkat lunak Arduino yang meliputi Integrated Development Enviromen (IDE). Aplikasi Arduino IDE berfungsi untuk membuat, membuka, dan mengedit program yang akan kita masukkan ke dalam board Arduino. Aplikasi Arduino IDE dirancang agar memudahkan penggunaanya dalam membuat berbagai aplikasi. Arduino IDE memiliki struktur bahasa pemrograman yang sederhana dan fungsi yang lengkap. Arduino IDE ini memiliki bahasa pemrograman yang mirip dengan bahasa C dan bahasa C++. Arduino IDE juga dapat berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan mevalidasi kode program. Selain itu, Arduino IDE kompatibel dengan board lainnya, diantaranya ESP32, NodeMCU, dll.



Gambar 2.14 *Software Arduino IDE*

Sumber (<https://docs.arduino.cc>)

2.19 Step Down LM2596 DC-DC

LM2596 adalah sebuah regulator tegangan switching yang umum digunakan dalam elektronika untuk mengubah tegangan listrik dari tinggi ke rendah. Lebih khusus lagi, LM2596 adalah salah satu jenis regulator tegangan switching yang memiliki kemampuan "step down" atau menurunkan tegangan. Pengertian "step down" dalam konteks ini mengacu pada kemampuan LM2596 untuk mengurangi tegangan masukan yang lebih tinggi menjadi tegangan keluaran yang lebih rendah. Regulator ini sering digunakan untuk mengatur atau mengendalikan tegangan dalam berbagai aplikasi, seperti di dalam perangkat elektronik, sirkuit daya, atau bahkan dalam sistem fotovoltaik (tenaga matahari) untuk mengatur tegangan dari panel surya menjadi tegangan yang sesuai untuk pengisian baterai atau penggunaan langsung.



Gambar 2.15 LM2596 DC-DC

Sumber (<https://rangkaianelektronika.info/>)

Spesifikasi Stepdown LM2596: a. Input Voltage : DC 3V-40V

1. Output Voltage : DC 1.5V-35V (tegangan output harus lebih rendah
2. dengan selisih minimal 1.5V)
3. Arus max : 3A
4. Ukuran Board : 42mm x 20mm x 14mm

2.20 RELAY

Relay adalah sebuah komponen listrik yang berfungsi sebagai saklar otomatis yang mengendalikan aliran arus listrik dalam rangkaian elektrik. Relay bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik, di mana sebuah elektromagnet akan diaktifkan ketika arus listrik mengalir melaluinya. Aktivasi elektromagnet ini kemudian mengubah posisi saklar dalam relay, yang pada gilirannya menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik pada rangkaian lain.



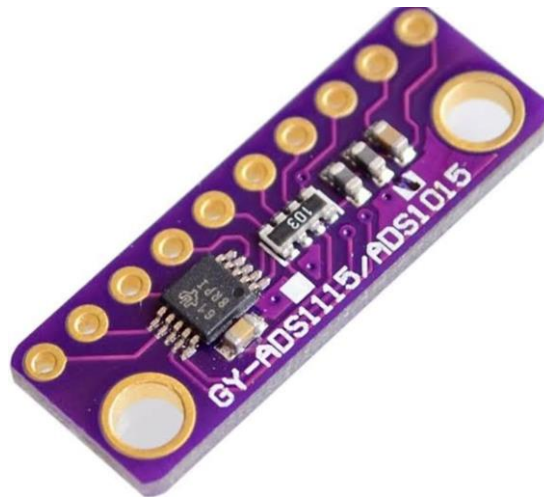
Gambar 2.16 Relay

Sumber (<https://teknikelektronika.com>)

Penggunaan relay sangat umum dalam berbagai aplikasi, seperti otomatisasi industri, kendali motor, sistem keamanan, dan banyak lagi. Relay memungkinkan kendali jarak jauh atau otomatisasi berdasarkan kondisi-kondisi tertentu. Contohnya, relay dapat digunakan untuk mengendalikan lampu jalan berdasarkan cahaya sekitar atau mengaktifkan mesin industri berdasarkan suhu lingkungan. Secara umum, relay terdiri dari kumparan atau solenoid (yang merupakan elektromagnet) dan kontak saklar (biasanya terdiri dari beberapa pasang). Ketika kumparan diaktifkan oleh arus listrik, elektromagnet akan menghasilkan medan magnet yang menarik atau menggerakkan kontak saklar, sehingga mengubah posisi saklar dan mengontrol aliran arus listrik pada rangkaian lain. Relay memiliki berbagai jenis dan konfigurasi, termasuk relay elektromagnetik, relay thermal, relay solid-state, dan lain-lain. Setiap jenis relay memiliki karakteristik dan kegunaan yang berbeda-beda tergantung pada aplikasinya.

2.21 ADS 1115

ADS1115 adalah sebuah chip konverter analog ke digital (ADC) berkecepatan tinggi yang diproduksi oleh Texas Instruments. ADC ini sangat populer karena kemampuannya untuk mengubah sinyal analog menjadi digital dengan resolusi yang tinggi dan akurasi yang baik. Chip ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pengukuran sensor, sistem kendali, dan monitoring lingkungan.



Gambar 2.17 ADS 1115

Sumber (<https://www.hwlibre.com/id>)

Berikut adalah beberapa fitur utama dari ADS1115:

1. **Resolusi Tinggi:** ADS1115 memiliki resolusi hingga 16-bit, yang berarti mampu menghasilkan nilai digital dengan akurasi tinggi dari sinyal analog yang masuk.
2. **Kecepatan Sampling Tinggi:** Chip ini mampu melakukan konversi ADC dengan kecepatan tinggi, mulai dari beberapa sampel per detik hingga ribuan sampel per detik, tergantung pada mode pengoperasian yang dipilih.
3. **Pemilih Saluran:** ADS1115 memiliki empat saluran input analog,

memungkinkan Anda untuk mengukur hingga empat sinyal analog secara bersamaan.

4. Pengaturan Gain (Penguatan): ADS1115 memungkinkan Anda untuk memilih beberapa tingkat penguatan (gain) yang berbeda untuk mengoptimalkan rentang tegangan pengukuran sesuai dengan kebutuhan aplikasi Anda.
5. Antarmuka Komunikasi: Chip ini menggunakan antarmuka komunikasi I2C (Inter-Integrated Circuit) untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler atau perangkat lainnya.
6. Mode Operasi: ADS1115 memiliki beberapa mode operasi, termasuk single-shot mode dan continuous conversion mode, yang memungkinkan Anda untuk mengatur bagaimana konversi ADC dilakukan.
7. Fungsi Aliran Data Terprogram: Memungkinkan transfer data otomatis dari chip ke mikrokontroler melalui I2C.

ADS1115 dapat dengan mudah diintegrasikan dengan berbagai platform mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32 dan banyak lagi. Dengan kemampuannya yang handal dan akurat, chip ini menjadi pilihan populer untuk proyek-proyek elektronika yang memerlukan konversi ADC berkualitas tinggi dari sinyal analog ke digital.