

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian mengenai monitoring energi listrik telah berkembang dari kegiatan audit dan pengukuran manual menuju sistem pemantauan digital yang mampu menyediakan data secara berkelanjutan. Santoso et al. (2026) membahas audit tenaga listrik pada lembaga pendidikan sebagai bagian dari evaluasi penggunaan energi. Kajian tersebut relevan dengan penelitian ini karena lingkungan perguruan tinggi memiliki beragam beban listrik, seperti penerangan, pendingin ruangan, komputer, laboratorium, dan peralatan pendukung lainnya. Meskipun audit energi dapat memberikan gambaran kondisi pemakaian listrik, kegiatan tersebut perlu didukung oleh sistem monitoring real-time agar perubahan beban dan kondisi kelistrikan dapat diketahui secara lebih cepat.[1]

I. Surya, J. Kustija, R. E. Pawinanto, and R. Pramudita (2023). mengembangkan sistem monitoring beban listrik dan perbaikan faktor daya menggunakan sensor PZEM-004T dengan dashboard Adafruit berbasis Internet of Things. Penelitian tersebut menunjukkan pemanfaatan PZEM-004T sebagai perangkat pengukuran sekaligus integrasinya dengan media pemantauan berbasis internet. Informasi beban dan faktor daya dapat disajikan melalui dashboard sehingga pengguna tidak harus melakukan pembacaan langsung pada panel listrik. Namun, fokus penelitian tersebut berada pada monitoring beban dan perbaikan faktor daya, sedangkan penelitian ini memantau tegangan, arus, daya aktif, energi, frekuensi, dan faktor daya pada setiap fasa R, S, dan T serta menampilkannya melalui HMI lokal dan basis data internet.[2]

Farkhan dan Muharni (2025) merancang sistem monitoring perubahan beban akibat perbaikan faktor daya menggunakan PZEM-004T. Penelitian tersebut memiliki keterkaitan dalam penggunaan sensor PZEM-004T untuk mengamati perubahan kondisi listrik setelah dilakukan perbaikan faktor daya.

Pendekatan ini memperlihatkan bahwa sensor dapat digunakan untuk memperoleh data parameter listrik yang diperlukan dalam proses evaluasi. Perbedaannya, penelitian Farkhan dan Muharni menitikberatkan pada perubahan beban yang berkaitan dengan perbaikan faktor daya, sedangkan penelitian ini tidak melakukan pengendalian atau koreksi beban, tetapi berfungsi sebagai sistem monitoring menyeluruh pada instalasi listrik tiga fasa.[3]

Al Ma'ruf (2024) mengembangkan monitoring dan kontrol ketidakseimbangan arus fasa pada sistem distribusi berbasis Internet of Things. Penelitian tersebut secara langsung berkaitan dengan karakteristik sistem tiga fasa karena ketidakseimbangan arus dapat diketahui melalui perbandingan nilai pada masing-masing fasa. Kontribusi penelitian tersebut terletak pada fungsi monitoring sekaligus kontrol terhadap ketidakseimbangan arus. Adapun penelitian ini dibatasi pada fungsi monitoring tanpa pengendalian otomatis. Sistem yang dirancang mengukur lebih banyak parameter pada setiap fasa dan menyediakan antarmuka HMI untuk membantu operator membandingkan kondisi fasa R, S, dan T secara langsung.[4]

Suppa et al. (2025) merancang sistem monitoring daya listrik berbasis Internet of Things. Penelitian tersebut memperkuat penggunaan teknologi IoT sebagai sarana pengiriman dan penyajian data kelistrikan dari lokasi pengukuran menuju media pemantauan jarak jauh. Akan tetapi, ruang lingkup yang tercantum dalam penelitian tersebut berfokus pada monitoring daya listrik. Penelitian ini memperluas cakupan pemantauan dengan menggunakan tiga sensor PZEM-004T untuk membaca enam parameter listrik pada tiga fasa. Data tidak hanya dikirim melalui jaringan Wi-Fi menuju Firebase Realtime Database, tetapi juga ditampilkan pada HMI DWIN 7 inci sebagai antarmuka lokal.[5]

Eka et al. (2023) menggunakan ESP32 dan framework Blynk dalam rancang bangun alat monitoring ketinggian air berbasis Internet of Things. Walaupun objek yang dipantau berbeda dengan penelitian ini, penelitian tersebut relevan dalam menunjukkan fungsi ESP32 sebagai pusat pengolahan

data dan perangkat komunikasi berbasis Wi-Fi. ESP32 dapat menerima data sensor, mengolahnya, dan mengirimkan informasi menuju platform pemantauan. Pada penelitian ini, kemampuan tersebut diterapkan pada sistem kelistrikan dengan masukan dari tiga sensor PZEM-004T. Karena ketiga sensor menggunakan komunikasi serial, IC CD4052 digunakan untuk memilih jalur komunikasi sensor secara bergantian agar pembacaan dapat dilakukan tanpa konflik pada UART ESP32.[6]

Arifianto (2025) merancang sistem monitoring dan proteksi kelistrikan secara real-time berbasis LoRa. Penelitian tersebut menunjukkan pendekatan komunikasi jarak jauh yang dapat digunakan pada sistem pemantauan kelistrikan, sekaligus menambahkan fungsi proteksi. Perbedaan utama dengan penelitian ini terdapat pada media komunikasi dan ruang lingkup fungsi. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan Wi-Fi dan Firebase untuk penyimpanan data, sedangkan HMI tetap digunakan agar monitoring lokal tidak bergantung sepenuhnya pada koneksi internet. Sistem juga tidak melakukan proteksi atau pemutusan beban otomatis, sehingga fungsi utamanya tetap sebagai perangkat pemantauan.[7]

Septiawan (2023) membahas UPS portabel sebagai cadangan daya berbasis IoT pada smart home. Kajian tersebut relevan terhadap kebutuhan kontinuitas catu daya pada perangkat monitoring. Pada penelitian ini, modul UPS dan baterai digunakan sebagai bagian pendukung agar ESP32, HMI, dan rangkaian monitoring tetap memperoleh suplai sementara ketika sumber listrik utama mengalami gangguan atau pemadaman sesaat.[8]

Selain itu, Rifaldo dan Yuhendri (2022) mengembangkan sistem monitoring kecepatan motor induksi dengan HMI berbasis PLC. Penelitian tersebut memperlihatkan peran HMI dalam menyajikan data proses secara visual kepada operator. Perbedaannya, penelitian ini menggunakan ESP32 dan HMI DWIN untuk menampilkan parameter listrik tiga fasa, bukan kecepatan motor yang dikendalikan oleh PLC.[9]

Berdasarkan penelitian terdahulu yang tercantum dalam daftar pustaka, pengembangan sistem monitoring kelistrikan umumnya menekankan salah satu aspek, yaitu monitoring beban dan faktor daya, pengamatan

ketidakseimbangan arus, pemantauan daya berbasis IoT, komunikasi jarak jauh, penggunaan catu daya cadangan, atau penyajian data melalui HMI. Dalam daftar pustaka yang digunakan, belum ditemukan penelitian yang secara bersamaan mengintegrasikan tiga sensor PZEM-004T pada fasa R, S, dan T, ESP32 sebagai pengolah data, IC CD4052 sebagai pemilih jalur komunikasi, HMI DWIN 7 inci sebagai tampilan lokal, Firebase Realtime Database sebagai penyimpanan data berbasis internet, serta modul UPS sebagai catu daya cadangan.

Dengan demikian, posisi penelitian ini terletak pada integrasi beberapa fungsi tersebut ke dalam satu prototipe monitoring parameter listrik tiga fasa. Sistem dirancang untuk menyediakan pembacaan setiap fasa secara real-time, memudahkan perbandingan kondisi antar fasa, mempertahankan tampilan lokal ketika koneksi internet terganggu, serta mendukung pencatatan data melalui Firebase. Integrasi tersebut diharapkan dapat membantu tim maintenance Gedung D Lantai 4 Universitas Harkat Negeri dalam melakukan pengawasan kondisi instalasi listrik dan mendukung pemeliharaan secara preventif.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sistem Tenaga Listrik Tiga Fasa

Sistem tenaga listrik tiga fasa merupakan sistem distribusi listrik yang menggunakan tiga buah tegangan AC yang memiliki beda sudut fasa sebesar 120° satu sama lain.[4] Sistem ini banyak digunakan pada gedung bertingkat, industri, rumah sakit, dan perguruan tinggi karena memiliki efisiensi penyaluran daya yang lebih baik dibandingkan sistem satu fasa. Keunggulan sistem tiga fasa antara lain:

- Kapasitas daya lebih besar.
- Efisiensi penyaluran energi lebih tinggi.
- Tegangan lebih stabil.
- Cocok untuk beban besar seperti motor induksi, elevator, pompa, dan sistem HVAC.

Pada sistem tiga fasa dikenal dua jenis hubungan yaitu:

- Hubungan Bintang (Star/Y)
- Hubungan Segitiga (Delta/ Δ)

2.2.1.1 Parameter Listrik

Parameter listrik yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

a. Tegangan (Voltage)

Tegangan merupakan beda potensial listrik antara dua titik yang dinyatakan dalam satuan Volt (V).

Persamaan:

$$V = \frac{W}{Q} \quad 2.1$$

Keterangan:

V = Tegangan (Volt)

W = Energi (Joule)

Q = Muatan listrik (Coulomb)

b. Arus Listrik (Current)

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir setiap satuan waktu.

Persamaan:

$$I = \frac{Q}{t} \quad 2.2$$

Keterangan:

I = Arus (Ampere)

Q = Muatan listrik

t = Waktu (detik)

c. Daya Listrik

Daya listrik merupakan energi listrik yang digunakan dalam satuan waktu.

Untuk sistem AC satu fasa:

$$P = V \times I \times \cos \varphi \quad 2.3$$

Untuk sistem tiga fasa:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi \quad 2.4$$

Keterangan:

P = Daya (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

$\cos \varphi$ = Faktor daya

d. Energi Listrik

Energi listrik merupakan jumlah daya yang digunakan selama periode tertentu.

Persamaan:

$$E = P \times t \quad 2.5$$

Satuan energi listrik adalah:

- Watt-hour (Wh)
- kilo Watt-hour (kWh)

e. Frekuensi

Frekuensi merupakan jumlah siklus gelombang AC dalam satu detik.

Persamaan:

$$f = \frac{1}{T} \quad 2.6$$

Keterangan:

f = Frekuensi (Hz)

T = Periode (detik)

Di Indonesia frekuensi standar adalah 50 Hz.

f. Faktor Daya (Power Factor)

Faktor daya menunjukkan hubungan antara daya aktif dengan daya semu.

Persamaan:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad 2.7$$

Semakin mendekati angka 1, maka kualitas penggunaan daya listrik semakin baik.

2.2.2 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan konsep teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui jaringan internet sehingga perangkat tersebut dapat mengumpulkan, mengirim, menerima, dan mengolah data secara otomatis. Dengan adanya IoT, proses monitoring dan pengendalian dapat dilakukan secara real-time tanpa harus berada di lokasi yang sama dengan objek yang diamati.[2]

Pada penelitian ini, sistem monitoring memanfaatkan ESP32 sebagai perangkat IoT yang mengumpulkan data dari tiga sensor PZEM-004T. Data tersebut kemudian dikirimkan ke Firebase Realtime Database melalui jaringan Wi-Fi dan ditampilkan pada antarmuka HMI secara real-time.

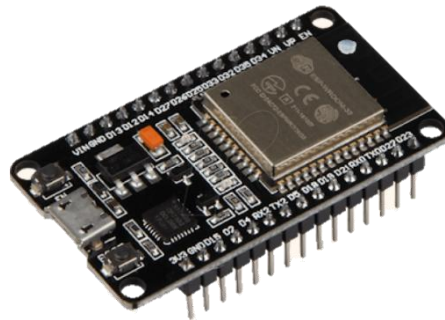
2.2.3 ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems sebagai pengembangan dari ESP8266. ESP32 memiliki kemampuan pemrosesan yang tinggi serta telah dilengkapi modul Wi-Fi dan Bluetooth sehingga sangat sesuai untuk aplikasi IoT.[6]

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32

Parameter	Spesifikasi
Tegangan	3,3V
Prosesor	Tensilica L108 32 Bit
Kecepatan Prosesor	Dual 160 MHz
Kapasitas RAM	520KB
Jumlah GPIO	34

Parameter	Spesifikasi
Pin ADC	7
Standar WiFi	802.11 b/g/n/e/i
Bluetooth	BLE
Jumlah Koneksi TCP	16
Jumlah SPI	3
Jumlah I2S	2
Jumlah I2C	2
Jumlah UART	3



Gambar 2.1 ESP32

2.2.4 Sensor PZEM-004T

PZEM-004T adalah modul sensor pintar untuk mengukur parameter listrik AC (arus bolak-balik) seperti tegangan, arus, daya aktif, frekuensi, faktor daya, dan energi (kWh).[5] Umumnya digunakan pada sistem IoT seperti kWh meter digital atau smart home.

Tabel 2.2 Spesifikasi PZEM-004T

Parameter	Spesifikasi
Tegangan	80-260 VAC
Arus	Max CT 100A
Frekuensi	45-65 Hz
Akurasi Pengukuran	Kelas 1.0 (error<1%)
Komunikasi	UART TTL



Gambar 2. 2 PZEM-004T

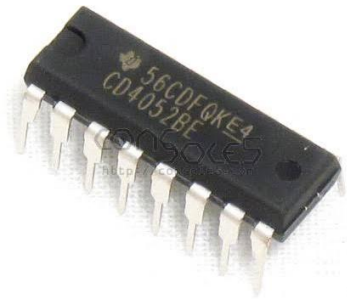
2.2.5 IC CD4052

CD4052 merupakan Integrated Circuit (IC) multiplexer/demultiplexer analog yang termasuk dalam keluarga CMOS 4000 series. IC ini memiliki dua buah multiplexer 4-kanal yang dapat digunakan untuk memilih salah satu dari empat jalur input atau output berdasarkan kombinasi sinyal selektor.[10]

Pada penelitian ini, CD4052 digunakan untuk membantu komunikasi antara ESP32 dengan tiga sensor PZEM-004T yang menggunakan antarmuka UART. Penggunaan CD4052 memungkinkan ESP32 membaca data dari masing-masing sensor secara bergantian tanpa terjadi konflik komunikasi pada jalur serial.

Tabel 2.3 Spesifikasi IC CD4052

Parameter	Spesifikasi
Tipe IC	Dual 4-Channel Analog Multiplexer/Demultiplexer
Tegangan Operasi	3-20V
Teknologi	CMOS
Jumlah Kanal	2x4 kanal
Jumlah Pin	16 pin
Arus Konsumsi	Sangat rendah
Waktu Switching	± 100 ns
Kompabilitas Logika	TTL dan CMOS



Gambar 2.3 IC CD4052

2.2.6 Hi-Link

Hi-Link merupakan modul catu daya AC-DC yang berfungsi mengubah tegangan listrik AC 220 V menjadi tegangan DC dengan nilai tertentu, seperti 5 V atau 12 V.[7] Modul ini banyak digunakan pada sistem elektronika karena memiliki ukuran yang kecil, efisiensi tinggi, serta telah dilengkapi sistem isolasi antara sisi input dan output.

Pada penelitian ini, modul Hi-Link HLK-PM05 (220 VAC ke 5 VDC) digunakan sebagai sumber tegangan utama untuk mensuplai ESP32, HMI, modul UPS, dan komponen pendukung lainnya.

Tabel 2.4 Spesifikasi Hi-Link

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Input	100-240 VAC
Frekuensi Input	50-60 Hz
Tegangan Output	5 VDC
Arus Maksimum	4 A
Daya Maksimum	20 W



Gambar 2.4 Hi-Link

2.2.7 Modul UPS (Uninterruptible Power Supply)

Modul UPS merupakan sistem catu daya cadangan yang memungkinkan perangkat elektronik tetap beroperasi ketika sumber listrik utama mengalami gangguan atau pemadaman.[8]

Pada penelitian ini, modul UPS digunakan untuk menjaga kontinuitas operasi sistem monitoring sehingga data pengukuran tidak hilang ketika terjadi pemadaman listrik sesaat.



Gambar 2.5 Modul UPS

2.2.8 Baterai

Baterai merupakan perangkat penyimpan energi listrik yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik melalui proses elektrokimia.[11] Baterai digunakan sebagai sumber energi cadangan pada sistem kelistrikan ketika sumber utama mengalami gangguan atau pemadaman.

Pada penelitian ini, baterai digunakan sebagai bagian dari modul UPS (Uninterruptible Power Supply) yang berfungsi menjaga sistem monitoring tetap bekerja ketika suplai listrik utama terputus. Energi yang tersimpan pada baterai digunakan untuk memberikan suplai sementara kepada perangkat elektronik seperti ESP32, sensor PZEM-004T, dan HMI.

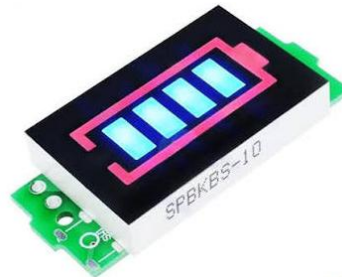


Gambar 2.6 Baterai

2.2.9 Indikator Baterai

Modul indikator baterai merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk mengetahui kondisi tingkat tegangan atau kapasitas baterai melalui tampilan visual berupa lampu LED.[12] Modul ini bekerja dengan membaca nilai tegangan yang terdapat pada baterai kemudian mengubahnya menjadi informasi berupa jumlah bar LED yang menyala.

Pada penelitian ini digunakan modul indikator baterai 1S–8S sebagai media informasi kondisi baterai pada modul UPS. Modul tersebut mampu digunakan untuk memantau baterai dengan jumlah sel 1 sampai 8 seri, sehingga dapat menyesuaikan dengan berbagai konfigurasi baterai yang digunakan pada sistem catu daya cadangan.



Gambar 2.7 Indikator Baterai

2.2.10 Fuse

Fuse atau sekering merupakan komponen pengamanan yang berfungsi memutus aliran listrik ketika arus yang mengalir melebihi batas yang diizinkan. Fuse bekerja berdasarkan prinsip pelelehan kawat penghantar akibat panas yang ditimbulkan oleh arus berlebih (overcurrent).[13]



Gambar 2.8 Fuse

2.2.11 Kapasitor Elektrolit (Elko)

Kapasitor elektrolit atau elko merupakan komponen elektronika yang berfungsi menyimpan muatan listrik dalam medan listrik. Elko memiliki

nilai kapasitansi yang besar sehingga banyak digunakan sebagai filter tegangan pada catu daya.[14]



Gambar 2.9 Kapasitor Elektrolit

2.2.12 Kipas

Kipas pendingin merupakan perangkat elektromekanik yang berfungsi menghasilkan aliran udara untuk membuang panas dari komponen elektronika.[15]

Pada panel elektronika, kenaikan suhu dapat menurunkan performa dan memperpendek umur komponen. Oleh karena itu, sistem pendinginan menjadi bagian penting dalam menjaga keandalan alat.



Gambar 2.10 Kipas

2.2.13 Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) merupakan papan rangkaian tercetak yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektronika menggunakan jalur konduktor berbahan tembaga. PCB berfungsi sebagai media mekanik sekaligus media penghantar listrik antar komponen.[16]

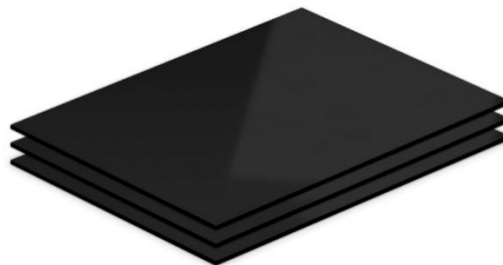


Gambar 2.11 Printed Circuit Board

2.2.14 Akrilik

Akrilik merupakan material polimer yang banyak digunakan sebagai bahan konstruksi mekanik karena memiliki karakteristik ringan, kuat, mudah dipotong, serta memiliki tampilan yang menarik. Akrilik memiliki sifat seperti kaca, namun mempunyai ketahanan terhadap benturan yang lebih baik dibandingkan kaca biasa.[17]

Pada sistem monitoring parameter listrik ini, akrilik digunakan sebagai bagian dari konstruksi mekanik alat, terutama sebagai bahan pembuatan panel atau pelindung komponen elektronik. Penggunaan akrilik bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap rangkaian elektronik



Gambar 2.12 Akrilik

2.2.15 Human Machine Interface (HMI)

Human Machine Interface (HMI) merupakan media komunikasi antara manusia dan sistem kontrol yang memungkinkan pengguna untuk memantau, mengoperasikan, serta memperoleh informasi mengenai kondisi suatu perangkat secara visual dan interaktif. HMI berperan penting dalam sistem otomasi industri karena mampu menyajikan data dalam bentuk

angka, indikator, grafik, maupun animasi sehingga mempermudah proses pengambilan keputusan.[9]

Pada penelitian ini digunakan DWIN Smart HMI 7 Inch sebagai antarmuka utama untuk menampilkan parameter listrik tiga fasa secara real-time. HMI tersebut menerima data dari ESP32, kemudian menampilkan informasi tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan faktor daya setiap fasa dalam bentuk tampilan grafis yang mudah dipahami oleh operator.

Tabel 2.5 Spesifikasi HMI DWIN

Parameter	Spesifikasi
Ukuran Layar	7 inch
Jenis Layar	TFT LCD Touch Screen
Resolusi	800 x 480
Tegangan Operasi	5-36 VDC
Komunikasi	UART Serial
Penyimpanan	SD Card
Sistem Pengembangan	DGUS Tool
Jenis Sentuh	Resistive Touch Screen



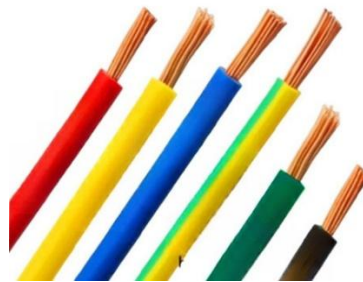
Gambar 2.13 Human Machine Interface

2.2.16 Kabel NYAF

Kabel NYAF (*National Young Annealed Flexible*) merupakan jenis kabel listrik yang menggunakan penghantar tembaga serabut (stranded

conductor) dengan isolasi berbahan Polyvinyl Chloride (PVC).[18] Kabel ini memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi sehingga mudah dipasang pada panel listrik dan instalasi yang memerlukan banyak belokan atau ruang terbatas.

Pada penelitian ini, kabel NYAF digunakan sebagai penghantar yang menghubungkan terminal pengukuran tegangan pada sensor PZEM-004T dengan jalur fasa (L) dan netral (N) pada panel distribusi listrik tiga fasa. Melalui sambungan tersebut, sensor PZEM-004T dapat mengukur nilai tegangan dan parameter kelistrikan lainnya pada masing-masing fasa.



Gambar 2.14 Kabel NYAF

2.2.17 Kabel Gland

Kabel gland merupakan komponen mekanik yang digunakan sebagai pengaman jalur masuk dan keluarnya kabel pada suatu box atau panel elektronika.[19] Kabel gland berfungsi memberikan perlindungan terhadap kabel dari tarikan, getaran, serta menjaga kerapatan panel agar terlindungi dari debu dan kelembapan.

Pada penelitian ini, kabel gland digunakan pada box sistem monitoring untuk mengatur jalur masuk kabel fasa dari sensor PZEM-004T



Gambar 2.15 Kabel Gland

2.2.18 Jack RCA

Jack RCA merupakan jenis konektor yang digunakan sebagai media penghubung antara perangkat elektronik dengan kabel sinyal.[20] Konektor ini memiliki bentuk sederhana dan mudah dilepas pasang sehingga sering digunakan pada sistem yang membutuhkan koneksi sensor secara modular.

Pada penelitian ini, jack RCA digunakan sebagai konektor untuk Current Transformer (CT) pada sensor PZEM-004T. Penggunaan konektor RCA memungkinkan proses pemasangan dan pelepasan sensor arus menjadi lebih mudah tanpa harus melakukan penyambungan kabel secara langsung.



Gambar 2.16 Jack RCA

2.2.19 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengompilasi, dan mengunggah program ke berbagai papan mikrokontroler, termasuk Arduino, ESP8266, dan ESP32.[21] Arduino IDE dikembangkan dengan tujuan mempermudah proses pengembangan sistem tertanam (embedded system) melalui antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan.

Pada penelitian ini, Arduino IDE digunakan sebagai media pemrograman mikrokontroler ESP32 untuk mengendalikan proses pembacaan data dari sensor PZEM-004T, pengaturan IC multiplexer CD4052, komunikasi dengan HMI DWIN 7 inch, serta pengiriman data menuju Firebase Realtime Database melalui jaringan Wi-Fi.

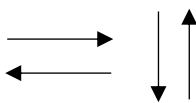
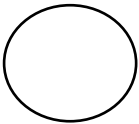
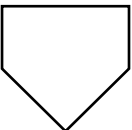
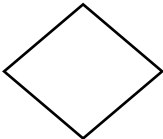
2.2.20 Flowchart

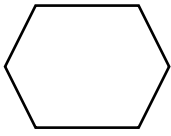
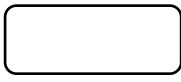
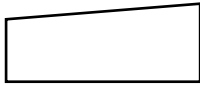
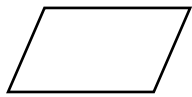
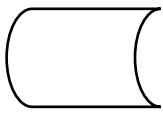
Flowchart (Diagram Alir) adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dalam suatu program. Flowchart membantu analis dan pemrogram memecah masalah menjadi segmen yang lebih kecil dan membantu menganalisis alternatif efektif lainnya.[22]

Flowchart dikenal dua model, yaitu Sistem *Flowchart* dan Program *Flowchart*:

1. Sistem *Flowchart* yaitu diagram yang menunjukkan urutan prosedur dan proses dari beberapa proses dalam media tertentu.
2. Program *Flowchart* yaitu grafik yang menunjukkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program. Dua jenis metode *representasi* program flowchart yaitu *conceptual flowchart* dan *detail flowchart*.

Tabel 2.6 Simbol Flowchart

No.	Gambar	Nama	Keterangan
1		Arus / Flow	Penghubung antara prosedur / proses
2		Connector	Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang sama
3		Off-line Connector	Simbol keluar / masuk prosedur atau proses dalam lembar / halaman yang lain.
4		Process	Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan Komputer
5		Decision	Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban / aksi

No.	Gambar	Nama	Keterangan
6		Predefined Process	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam storage
7		Connector	Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program
8		Manual Input	Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
9		Input - Output	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
10		Document	Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak di kertas
11		Disk and On - line Storage	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output di simpan ke disk