

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Daya Listrik

Tenaga listrik memiliki beberapa satuan diantaranya tegangan listrik, arus listrik dan hambatan listrik. Satuan listrik tersebut yang biasa dikenal oleh para pengguna tenaga listrik. Daya Listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Electrical Power* adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, penggunaan daya listrik adalah tingkat konsumsi atau penggunaan energi listrik dalam sebuah rangkaian listrik. Contohnya seperti lampu pijar, energi listrik akan menyerap daya listrik yang diterimanya lalu mengubahnya menjadi cahaya. Beberapa peralatan listrik yang ada memiliki spesifikasi dan jumlah Watt yang berbeda, jadi semakin banyak peralatan listrik yang dipasang dengan jumlah Watt yang bertambah maka akan membutuhkan daya listrik semakin banyak.

Daya ialah banyaknya perubahan energi terhadap waktu dalam besaran tegangan dan arus. Daya listrik dapat dibagi menjadi 3 yaitu daya nyata (P), daya reaktif (Q), dan daya semu (S) (Cekdin & Barlian, 2013).

1. Daya aktif (P)

Daya aktif adalah daya yang sesungguhnya dibutuhkan oleh beban. Setiap peralatan listrik memiliki spesifikasi daya aktif yang diserap untuk dapat beroperasi.

Satuan daya aktif adalah **W** (Watt) dan dapat diukur dengan menggunakan alat *Wattmeter*.

Berikut merupakan persamaan (1) dari daya aktif :

$$\mathbf{P = V \times I \times \text{Cos } \varphi} \quad (1)$$

Keterangan :

P = Daya Aktif

V = Tegangan

I = Arus Listrik

Cos φ = Faktor Daya

Berdasarkan rumus diatas dapat disimpulkan bahwa daya aktif dapat diperoleh setelah mengetahui tegangan operasional dan arus listrik serta faktor daya yang dimiliki oleh beban listrik. Beban listrik yang bersifat resistif memiliki faktor daya 1 sehingga daya aktifnya dapat dicari dengan hanya mengetahui tegangan dan arus listrik.

2. Daya Reaktif (Q)

Daya reaktif adalah daya yang dibutuhkan untuk pembentukan medan magnet atau daya yang ditimbulkan oleh beban yang bersifat induktif. Satuan daya reaktif adalah VAR (Volt Amper Reaktif). Untuk menghemat daya reaktif dapat dilakukan dengan memasang kapasitor pada rangkaian yang memiliki beban bersifat induktif. Hal serupa sering dilakukan pada pabrik-pabrik yang menggunakan motor banyak menggunakan beban berupa motor-motor listrik.

Berikut merupakan persamaan (2) dari daya reaktif :

$$Q = V \times I \times \sin \phi \quad (2)$$

Keterangan :

Q = Daya Reaktif (VAR)

V = Tegangan (V)

I = Arus listrik (A)

$\sin \phi$ = Faktor reaktif

3. Daya Semu (S)

Daya semu adalah daya yang dihasilkan dari perkalian tegangan dan arus listrik.

Daya semu merupakan daya yang diberikan oleh PLN kepada konsumen. Satuan daya semu adalah **VA** (*Volt Ampere*).

Berikut merupakan persamaan (3) dari daya reaktif :

$$S = V \times I \quad (3)$$

Keterangan :

S = Daya Semu (VA)

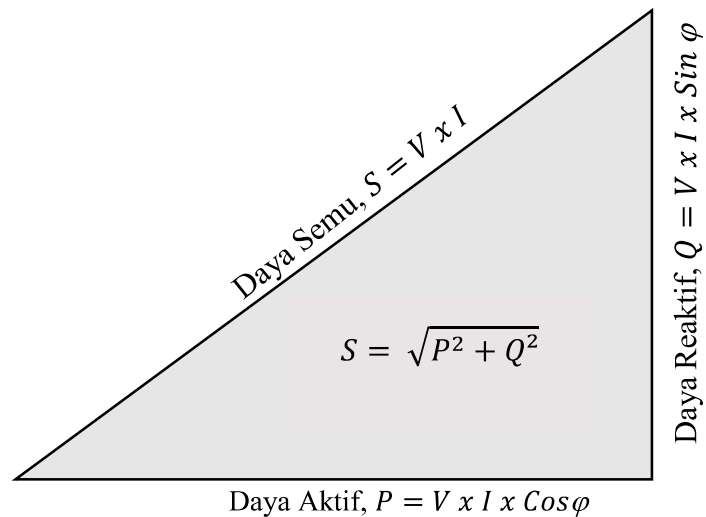
V = Tegangan (V)

I = Arus listrik (A)

Dari persamaan di atas dapat dilihat bahwa daya semu sama seperti daya aktif yang bersifat resistif. Peralatan listrik yang bersifat resistif sudah termasuk kedalam golongan yang hemat karena memiliki faktor daya 1 atau perbedaan sudut fasa antara tegangan dan arus listrik adalah 0° .

4. Segitiga Daya

Macam-macam daya listrik dapat digambarkan dengan segitiga daya dibawah ini:



Gambar 1. Segitiga Daya

Daya aktif (**P**) di gambarkan dengan garis horizontal yang lurus. *Daya reaktif* (**Q**) berbeda sudut sebesar 90° dari daya aktif. Sedangkan *daya semu* (**S**) adalah hasil penjumlahan secara vektor antara *daya aktif* dengan *daya reaktif*. Jika mengetahui dua dari ketiga daya maka dapat menghitung salah satu daya yang belum diketahui dengan menggunakan persamaan (4), (5), dan (6) berikut :

Daya Aktif	(4)	Daya Reaktif	(5)	Daya Semu	(6)
$P^2 = S^2 - Q^2$		$Q^2 = S^2 - P^2$		$S^2 = P^2 + Q^2$	
$P = \sqrt{S^2 - Q^2}$		$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$		$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	

Keterangan :

P = Daya aktif

$Q = \text{Daya reaktif}$

$S = \text{Daya semu}$

B. Kilo Watthours Meter

KWh Meter listrik adalah suatu alat pencatat pemakaian daya listrik. Alat ini bekerja menggunakan metode induksi medan magnet dimana medan magnet tersebut menggerakkan piringan yang terbuat dari aluminium. Pengukur Watt atau Kwatt, yang pada umumnya disebut Watt-meter/Kwatt meter disusun sedemikian rupa, sehingga kumparan tegangan dapat berputar dengan bebasnya, dengan demikian tenaga listrik dapat diukur, baik dalam satuan Wh (*watt hour*) ataupun dalam KWh (*kilowatt hour*).

Bagian-bagian utama dari sebuah KWh meter adalah kumparan tegangan, kumparan arus, sebuah piringan aluminium, sebuah magnet tetap, dan sebuah gir mekanik yang mencatat banyaknya putaran piringan. Jika meter dihubungkan ke daya satu fasa, maka piringan mendapat torsi yang membuatnya berputar seperti motor dengan tingkat kepresisian yang tinggi. Semakin besar daya yang terpakai, mengakibatkan kecepatan piringan semakin besar, demikian pula sebaliknya.

1. Prinsip kerja KWh meter analog

Berdasarkan cara kerjanya alat pengukur ini memakai prinsip induksi. Pada umumnya alat ini digunakan untuk mengukur daya listrik arus bolak balik. Alat ini dipasang cakram aluminium (*aluminium disk*) yang dapat berputar, dimuka sebuah kutub magnet listrik (elektro magnet). Magnet listrik yang diperkuat oleh kumparan tegangan dan kumparan arus. Dengan adanya lapangan magnet tukar yang berubah-

ubah maka cakra (Disk) aluminium ditimbulkan suatu arus bolak-balik, yang menyebabkan cakra tadi mulai berputar dan menggerakkan pesawat hitungannya.

Dari segitiga daya diatas yang terukur pada KWh adalah daya aktif yang dinyatakan dengan satuan Watt. Pada pembebanan bebas induksi kecepatan berputarnya cakra sangat tergantung pada hasil kali tegangan pada hasil kali dari tegangan (E) x Kuat arus (I) dalam satuan watt. Jumlah putaran tergantung pada kecepatan dan lamanya, dengan persamaan (7) sebagai berikut:

$$\text{Tegangan} \times \text{Kuat Arus} \times \text{Waktu} = E \times I \times t \text{ dalam satuan Watt jam (WH) (7)}$$

Pada piringan KWh meter terdapat suatu garis penanda (biasanya berwarna hitam atau merah). Garis ini berfungsi sebagai indikator putaran piringan. Untuk 1 KWh biasanya setara dengan 900 putaran (ada juga 450 putaran tiap KWh). Saat beban banyak memakai daya listrik, maka putaran piringan KWh ini akan semakin cepat. Hal ini tampak dari cepatnya garis penanda ini melintas.

2. Perhitungan KWh Meter analog

KWh meter atau *Kilo Watthours* jika diartikan menjadi seribu watt dalam waktu satu jam. Seperti yang telah disampaikan sebelumnya KWh memiliki spesifikasi jumlah putaran cakra (*aluminium disk*) setiap 1 KWh, diasumsikan 900 putaran per KWh maka cakra harus berputar sebanyak 900 putaran dalam waktu satu jam untuk mencapai nilai 1 KWh. Jumlah penggunaan daya selama satu jam tersebut diakumulasi dalam jangka waktu 1 bulan sehingga mendapat jumlah penggunaan

daya listrik selama satu bulan yang kemudian dikalikan dengan tarif listrik per KWh yang telah ditetapkan oleh PLN.

C. Komponen Utama dan Pendukung

1. Mikrokontroler

Menurut Abdul Kadir (2013 : 16), Arduino Uno R3 adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah.



Gambar 2. Bentuk Fisik ArduinoUno R3
Sumber: (<https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3>)

Arduino Uno R3 memiliki 14 pin digital pin input analog dan output (6 pin dapat digunakan sebagai PWM), input analog, jack DC-in, serta tombol reset. Pin-pin ini

berisi semua yang diperlukan untuk mendukung kerja mikrokontroler, dapat terhubung ke PC dengan koneksi kabel USB dan sumber tegangan didapat dari adaptor atau baterai untuk menggunakannya. Berikut adalah spesifikasi Arduino Uno R3 tertuang dalam tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Uno R3
(Sumber: Datasheet Arduino Uno R3)

Mikrokontroler	Atmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-11 Volt
Input Tegangan Batas	6-20 Volt
Pin I/O Digital	14 (6 untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC Tiap Pin I/O	50mA
Arus DC ketika 3,3V	50mA
Memory Flash	32KB (Atmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Kecepatan Clock	16 MHz

Arduino Uno R3 dapat diberikan *power* melalui *power supply*. *Power supply* dapat berupa adaptor atau baterai. Jika *supply* tegangan kurang dari 7 Volt, kadangkala pin 5 V akan menyuplai kurang dari 5 Volt dan *board* dapat menjadi tidak stabil. Rekomendasi tegangan yang dianjurkan adalah 7 – 12 Volt. Penjelasan pada pin *power* adalah sebagai berikut:

a. Vin

Tegangan *input* ke papan Arduino Uno R3 ketika menggunakan tangan dari luar (koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

b. 5 Volt

Regulasi *power supply* digunakan untuk *power* mikrokontroler dan komponen lainnya pada board. 5 Volt dapat melalui Vin menggunakan regulator pada papan, atau *supply* oleh USB atau *supply* regulasi 5 Volt lainnya.

c. 3,3 Volt

Supply 3,3 Volt didapat oleh regulator yang ada di papan. Arus maksimumnya adalah 50mA.

d. Pin Ground

Berfungsi sebagai jalur *ground* pada papan Arduino.

e. Memori

Atmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk *bootloader*. Amega328 memiliki 2KB SRAM dan 1 KB untuk EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan atau *library* EEPROM).

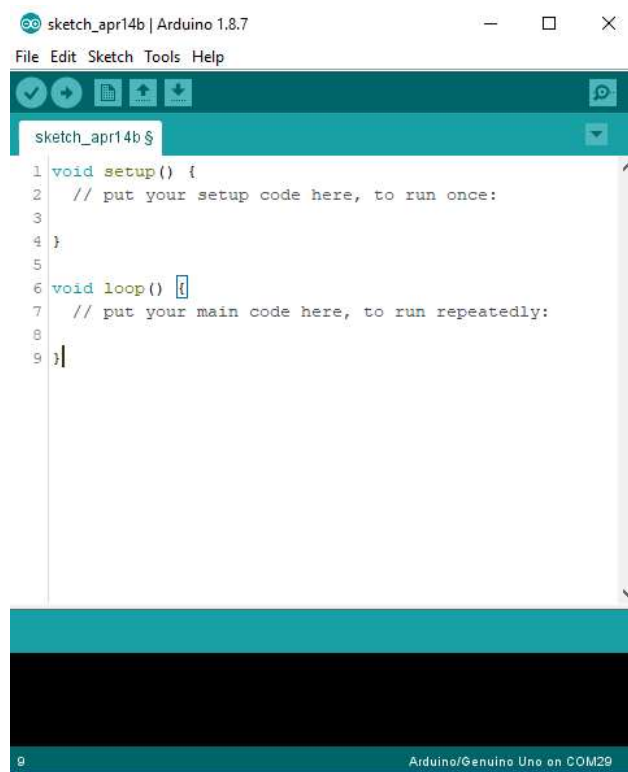
Arduino Uno R3 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer/PC , Arduino lainnya, atau mikrokontroler lainnya. Atmega328 menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital

0 (RX) dan pin 1 (TX). *Firmware* arduino menggunakan USB driver standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file .inf diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana dikirim ke *board* Arduino. RX dan TX LED di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer.

2. *Integrated Development Enviromet (IDE)*

Berupa *software* Arduino yang meliputi *Integrated Development Enviromet (IDE)* untuk menulis program arduino memerlukan instalasi driver untuk menghubungkan dengan komputer. Pada IDE terdapat contoh program dan *library* untuk pengembangan program. IDE software Arduino yang digunakan diberi nama sketch. Bisa dilihat pada Gambar 3. Nampak program ini cukup sederhana dan mudah dipahami cara penggunaannya. Terdapat juga ikon ikon yang menarik (Dinata, 2016).

Kode Program *Arduino* biasa disebut *sketch* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di *Arduino IDE* bisa langsung *dcompile* dan *diupload* ke *Arduino Board*. Agar program dapat berjalan dengan baik maka perlu setidaknya dua bagian fungsi yaitu **setup()** yang dipanggil hanya satu kali, biasanya untuk inialisasi program (setting input atau setting serial, dan lain-lain). Dan **loop()** tempat untuk mengeksekusi program secara berulang, biasanya untuk membaca input, atau men-trigger output. Tampilan *software* arduino dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Software Arduino
(Sumber : Integrated Development Enviromet)

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
}  
  
void loop() {  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
}
```

a. Setup()

Setup() function hanya dipanggil satu kali saja saat program mlai berjalan.

Fungsi setup() berguna untuk melakukan inisialisasi mode pin atau untuk

memulai komunikasi serial. Setup() ini harus ada meskipun tidak ada program yang akan dieksekusi. Contohnya :

```
void setup()
{
  pinMode (pin,OUTPUT) ; // sets pin sebagai output
}

void loop()
{
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

b. Loop()

Setelah menyiapkan inisialisasi pada setup(), berikutnya membuat fungsi loop(). Sesuai dengan namanya , fungsi ini akan mengulang program program yang ada secara terus-menerus ,sehingga progrs sksn brubsh dsn merespons sesuai inputan . Fungsi loop() ini akan secara aktif mengontrol board Arduino. Contoh penggunaan loop() seperti berikut.

```
void loop() {
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); // menyalakan 'pin' on
  delay(1000);                       // memberikan selama 1 detik
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW); // menyalakan 'pin' low
  delay(1000);                       // memberikan selama 1 detik
}
```

3. Sensor arus

Sensor arus yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah sensor arus ACS712 (*Allegro Current Sensor*). Sensor arus merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi besarnya arus yang mengalir lewat blok terminal. ACS712 adalah sensor arus yang bekerja berdasarkan efek medan. Sensor arus ini dapat digunakan untuk mengukur arus AC atau DC. Modul sensor ini telah dilengkapi dengan rangkaian penguat operasional, sehingga sensitivitas pengukuran arusnya meningkat dan dapat mengukur perubahan arus yang kecil. Sensor arus ini didalamnya terdapat rangkaian offset rendah linier medan dengan satu lintasan yang terbuat daritembaga, sehingganya sensor arus ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi. Berikut pesifikasi Sensor Arus ACS712:

Tabel 2. Spesifikasi Sensor Arus ACS712

Pin Sensor ACS712	Fungsi
IP +	Terminal yang mendeteksi arus, terdapat sekring di dalamnya
IP -	Terminal yang mendeteksi arus, terdapat sekring di dalamnya
GND	Terminal sinyal ground
FILTER	Terminal untuk kapasitor eksternal yang berfungsi sebagai pembatasbandwith
Viout	Terminal keluaran sinyal analog
Vcc	Terminal masukan catu daya

a. ACS712 dengan fitur:

- Waktu kenaikan perubahan luaran = 5 μ s.

- Lebar frekuensi sampai dengan 80 kHz.
 - Total kesalahan luaran 1,5% pada suhu kerja $T_A = 25^\circ\text{C}$.
 - Tahanan konduktor internal 1,2 m Ω .
 - Tegangan isolasi minimum 2,1 kVRMS antara pin 1-4 dan pin 5-8.
 - Sensitivitas luaran 185 mV/A.
 - Mampu mengukur arus AC atau DC hingga 5 A.
 - Tegangan luaran proporsional terhadap masukan arus AC atau DC.
- b. Tegangan kerja 5 VDC.
- c. Dilengkapi dengan penguat operasional untuk menambah sensitivitas luaran.



Gambar 4. Sensor Arus ACS712
(sumber : <https://www.addicore.com/ACS712-Current-Sensor-Module-20A-p/ad467.htm>)

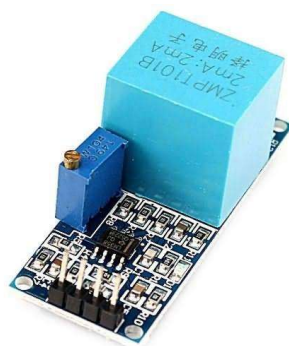
4. Sensor Tegangan

Sensor tegangan yang digunakan pada alat ini yaitu sensor ZMPT101B. Modul sensor ZMPT101B adalah sensor tegangan yang dapat mengukur tegangan dari 0-1000V. Prinsip kerja dari sensor ini adalah dengan menurunkan tegangan masukan

menggunakan step down transformator, kemudian dengan masuk ke op-amp dan akan didapat nilai keluaran yang stabil tergantung dari nilai masukannya.

Tabel 3. Spesifikasi Sensor Tegangan ZMPT101B

Model	ZMPT101B
Arus primer	2mA
Arus sekunder	2mA
Turns ratio	1000:1000
Phase angle error	$\leq 20'$ (input 2mA, sampling resistor 100 Ω)
Jangkauan linear	0~1000V 0~10mA (sampling resistor 100 Ω)
Linearitas	$\leq 0.2\%$ (20% \cdot ~120% \cdot)
Toleransi kesalahan	$-0.5\% \leq f \leq 0$ (input 2mA, sampling resistor 100 Ω)
Tegangan terisolasi	4000V
Pengaplikasian	Pengukuran tegangan dan daya
Same Polarity	1 3pin
Encapsulation	Epoxy
Instalasi	PCB
Suhu operasional	-40oC~+70oC

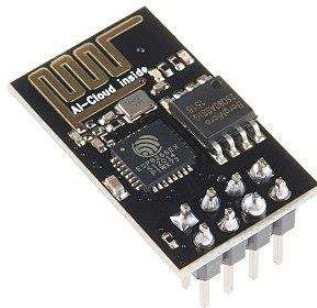


Gambar 5. Sensor Tegangan ZMPT101B
(sumber : <https://electropeak.com/ac-voltage-transformer-module-sensor-zmpt101b>)

Modul sensor ZMPT101B memiliki dimensi yang kecil, akurasi pengukuran yang tinggi, dan konsistensi keluaran yang stabil untuk pengukuran tegangan dan daya. Modul sensor ini biasanya digunakan untuk pengukuran daya/energi, perlengkapan rumah tangga, dan perlengkapan industri.

5. Modul Wifi

Modul yang digunakan untuk alat ini adalah adalah ESP 8266. Modul ESP 8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung. Sudah termasuk processor, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung.



Gambar 6. ESP 8266-01
(Sumber : <https://en.wikipedia.org/wiki/ESP8266>)

IoT (*Internet Of Things*) semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasiskan *Ethernet* maupun *wifi* semakin banyak

dan beragam dimulai dari *Wiznet*, *Ethernet shield* hingga yang terbaru adalah *Wifi* module yang dikenal dengan ESP8266 (Arafat, 2016).

Spesifikasi ESP 8266-01:

- Besar RAM 96 kB, instruction RAM 64 kB
- 32-bit RISC CPU
- External QSPI flash – 512 KiB to 4 MiB
- Tegangan kerja masukan 3.3 Vdc
- Jaringan wifi pada 802.11 b/g/n
- Pada mode 802.11b output power-nya +19.5dBm
- Menggunakan sistem Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP
- Power down leakage current of 10uA
- Wake up and transmit packets in < 2ms
- Integrated TCP/IP protocol stack
- Standby power consumption of < 1.0mW (DTIM3)
- SDIO 1.1 / 2.0, SPI, UART
- 10-bit ADC
- Interface : SPI, I²C
- STBC, 11 MIMO, 21 MIMO
- A-MPDU & A-MSDU aggregation & 0.4ms guard interval

Modul ESP-01 memiliki form factor 2x4 DIL dengan dimensi 14,3 x 24,8 mm.

Catu daya yang dibutuhkan adalah 3,3 volt. Tegangan kerja ESP-8266 adalah

sebesar 3.3V, sehingga untuk penggunaan mikrokontroler tambahannya dapat menggunakan board arduino yang memiliki fasilitas tegangan sumber 3.3V, akan tetapi akan lebih baik jika membuat secara terpisah level shifter untuk komunikasi dan sumber tegangan untuk wifi module ini.

6. MCB

Miniature Curcuite breaker (MCB), merupakan jenis peralatan proteksi berfungsi sebagai memproteksi arus lebih untuk melindungi peralatan listrik dari arus lebih yang disebabkan terjadinya beban lebih dan arus lebih karena adanya hubungan pendek (*Short Circuit*).



Gambar 7. Miniature Circuit Breaker
(Sumber: <http://www.fokusdrivesteknindo.co.id/mcb-shukaku-sku-899>)

Prinsip dasar bekerjanya suatu MCB yaitu memutuskan rangkaian jika terjadi suatu beban lebih rele termis akibat arus yang mengalir pada MCB melebihi arus nominal secara terus-menerus , maka sistem pemutusannya dilakukan oleh logam bimetal. Jika terjadi hubung singkat yang menimbulkan arus yang sangat besar, maka digunakan elektromagnet. Pemutusan hubungan kontak yang terletak

pada pemadaman dan terjadi pembukaan saklar pada MCB disebabkan karena bimetal ataupun elektromagnet bekerja (Hambali, 2010).

7. Stop Kontak

Stop kontak merupakan material instalasi listrik yang berfungsi sebagai muara penghubung antara arus listrik dengan peralatan listrik. Agar alat listrik terhubung dengan stop kontak, maka diperlukan kabel dan steker atau colokan yang nantinya akan ditancapkan pada stop kontak (Baskoro, 2017).



Gambar 8. Stop Kontak
(Sumber: <http://brocoindustries.com/standard-new-gee-page-3.php>)

Berdasarkan bentuk serta fungsinya, stop kontak dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- Stop kontak kecil, merupakan stop kontak dengan dua lubang (kanal) yang berfungsi untuk menyalurkan listrik pada daya rendah ke alat-alat listrik melalui steker yang juga berjenis kecil.
- Stop kontak besar, juga merupakan stop kontak dengan dua kanal AC yang dilengkapi dengan lempeng logam pada sisi atas dan bawah kanal AC yang

berfungsi sebagai ground. sakelar jenis ini biasanya digunakan untuk daya yang lebih besar.

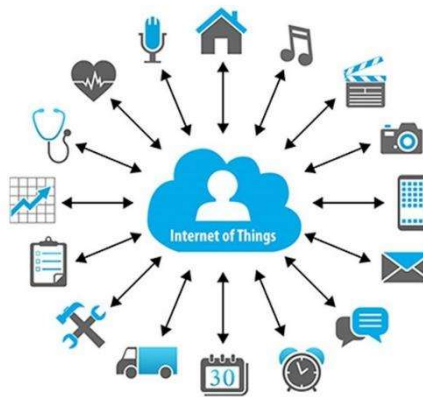
Sedangkan berdasarkan tempat pemasangannya. Dikenal dua jenis stop kontak, yaitu:

- Stop kontak in bow, merupakan stop kontak yang dipasang didalam tembok.
- Stop kontak out bow, yang dipasang diluar tembok atau hanya diletakkan dipermukaan tembok pada saat berfungsi sebagai stop kontak portable.

8. Internet of Things

IoT atau yang disebut *Internet of Things* merupakan teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar kita terhubung dengan jaringan internet. Teknologi ini ditemukan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas *internet* yang tersambung secara terus menerus. *Internet of Things* (IoT) mengacu pada benda yang diidentifikasi secara unik sebagai repservasi virtual dalam struktur berbasis *internet*.

Internet of Things (IoT) sebagai sebuah infrastruktur jaringan global, yang menghubungkan benda-benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data *capture* dan kemampuan komunikasi dengan sensor dan koneksi sebagai pengembangan layanan. Dalam hal tersebut dapat disimpulkan bahwa IoT mengacu dan memanfaatkan pada suatu benda yang nantinya benda tersebut akan dapat berkomunikasi antara satu dengan yang lain melalui sebuah jaringan *internet* (Kusumaningrum, A., Pujiastuti, A., & Zeny M., 2017).



Gambar 9. Internet of Things
(Sumber: <https://justcreative.com/2018/11/19/internet-of-things-explained>)

9. Web ThingSpeak

Pada pembuatan proyek akhir ini penulis menggunakan ThingSpeak.com. Sebuah website platform open source IoT yang digunakan untuk menampilkan data atau chart suatu peralatan IoT. ThingSpeak merupakan sebuah layanan internet yang menyediakan layanan untuk pengaplikasian "Internet of Things".



Gambar 10. Halaman Depan ThingSpeak.com
(Sumber : <https://ThingSpeak.com/>)

Thingspeak merupakan layanan yang berisi aplikasi dan API (*Application Programming Interface*) yang bersifat open source untuk

menyimpan dan mengambil data dari berbagai perangkat yang menggunakan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) melalui Internet atau melalui LAN (*Local Area Network*). Dengan menggunakan ThingSpeak, seseorang dapat membuat aplikasi *logging sensor*, aplikasi pelacakan lokasi, dan jaringan sosial dari segala sesuatu yang terhubung ke internet dengan pembaruan status. ThingSpeak awalnya diluncurkan oleh ioBridge pada tahun 2010 sebagai layanan untuk mendukung aplikasi IOT. ThingSpeak telah terintegrasi dukungan dari numerik komputasi perangkat lunak MATLAB dari MathWorks. Memungkinkan ThingSpeak pengguna untuk menganalisis dan memvisualisasikan data yang diunggah menggunakan Matlab tanpa memerlukan pembelian lisensi Matlab dari MathWorks.