

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Internet terus mengalami perkembangan sejak pertama kali dirilis. Tidak hanya menyediakan informasi berbentuk tulisan ataupun gambar, tetapi internet saat ini bias digunakan juga pada alat elektronik. Menghubungkan beberapa perangkat elektronik kesuatu jaringan internet dan meng-optimalkan fungsi dari perangkat tersebut merupakan konsep dari Internet of Things ( IoT ).

Masalah yang sering dianggap sepele tetapi menyebabkan pemborosan energi paling banyak terjadi pada penggunaan lampu. Penggunaan lampu yang berlebihan seperti menghidupkan banyak lampu dalam satu ruangan ataupun meninggalkan ruangan dalam keadaan lampu menyala seringkali ditemuin baik itu di rumah, disekolah maupun dikantor.

IoT (Internet of Things) adalah suatu alat yang digunakan untuk memperluas manfaat dari konektivitas suatu internet yang tersambung selamanya.

Arduino adalah suatu komponen IoT (Internet of Things) yang dapat digunakan sebagai pengendalian jarak jauh dengan sambungan jaringan internet yang dapat digunakan pada peralatan elektronik seperti lampu. Perangkat tersebut dapat diakses dengan layanan internet melalui website dengan Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) sehingga bias menghilangkan kebutuhan berada dilokasi untuk mengaktifkan maupun me-non-aktifkan perangkat tersebut.

Dengan memperhatikan hal tersebut itu penulis membuat serta mengerjakan tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN PROTO TIPE SISTEM MONITORING KONDISI LAMPU PENERANGAN GEDUNG BERBASIS IOT”**

### **1.2 Perumusan Masalah**

Bagaimana membangun Prototipe IoT (Internet of Things) kendali lampu gedung menggunakan teknologi Arduino UNO

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka penulisan tugas akhir ini akan dibatasi sehingga tidak melenceng dari topic utama. Adapun Batasan masalah pada penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Board yang digunakana dalah ESP8266.
2. Menggunakan lampu bohlam 5W.
3. Lampu akan ditempatkan hanya pada 3 titik dalam suaturuangan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Perancangan Prototipe sistem monitoring kondisi lampu penerangan gedung berbasis IOT bertujuan untuk mempermudah manajemen gedung dalam memonitor kondisi lampu penerangan tiap ruangan. Dimana sistem ini nantinya akan mengirimkan notifikasi keperangkat komputer maupun android.

1. Untuk mempermudah proses monitoring kondisi lampu pada gedung
2. Untuk mengetahui kinerja sistem monitoring kondisi lampu penerangan gedung berbasis IOT

## 1.5 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan dan tujuan yang ditetapkan, manfaat yang diharapkan adalah:

### 1) Manfaat teoritis

1. Manfaatnya yaitu agar seluruh mahasiswa tahu perkembangan dan kegunaan ataupun manfaat Internet agar dapat menggunakannya dengan baik dalam menggunakan IOT dari perangkat yang dapat mengatur kondisi penerangan Gedung ataupun menghidupkan atau mematikan lampu penerangan di Gedung.
2. Untuk mengetahui hubungan arus beban dan tegangan pada proses penentuan kondisi lampu

### 2) Manfaat praktis

1. Manfaat praktisnya adalah dengan adanya penelitian ini diharapkan alat yang dibuat mampu bekerja dengan baik sehingga dapat mengurangi biaya energy dengan cara menghidupkan / mematikan lampu secara otomatis.
2. Mempermudah proses maintenance pada gedung terutama pada bagian penerangan.

## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16MHz isolator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, hanya dengan menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan cara menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC ke adaptor DC atau baterai untuk mengoperasikannya.

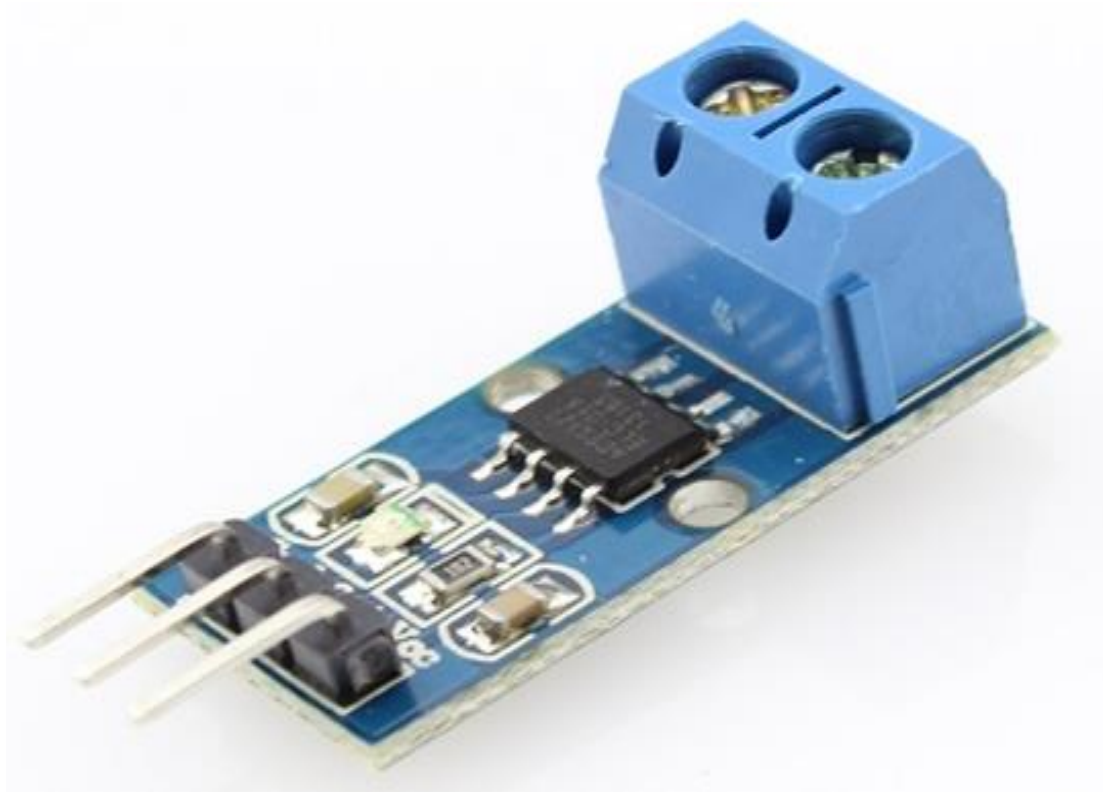
Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pin Mode, digitalwrite, dan digital Read. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi pada tegangan 5 volt, Setiap pin akan memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan memiliki sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm.



Gambar 2.1 Arduino Uno

## 2.2 Sensor Arus dan Tegangan

### 2.2.1 Sensor Arus ACS712



Gambar 2.2 Modul Sensor Arus ACS712

ACS712 adalah Hall Effect current sensor. Hall effect allegro ACS712 merupakan sensor yang presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus didalam dunia industri, otomotif, komersil dan sistem-sistem komunikasi. Pada umumnya aplikasi sensor ini biasanya digunakan untuk mengontrol motor, deteksi beban listrik, switched-mode power supplies dan proteksi beban berlebih,.

Sensor ini memiliki pembacaan dengan ketepatan yang tinggi, karena didalamnya terdapat rangkaian low-offset linear Hall dengan satu lintasan yang terbuat dari tembaga. Cara kerja sensor ini adalah arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat

didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh integrated Hall IC dan diubah menjadi tegangan proporsional. Ketelitian dalam pembacaan sensor dioptimalkan dengan cara pemasangan komponen yang ada didalamnya antara penghantar yang menghasilkan medan magnet dengan hall transducer secara berdekatan. Persisnya, tegangan proporsional yang rendah akan menstabilkan Bi CMOS Hall IC yang 7 didalamnya yang telah dibuat untuk ketelitian yang tinggi oleh pabrik.

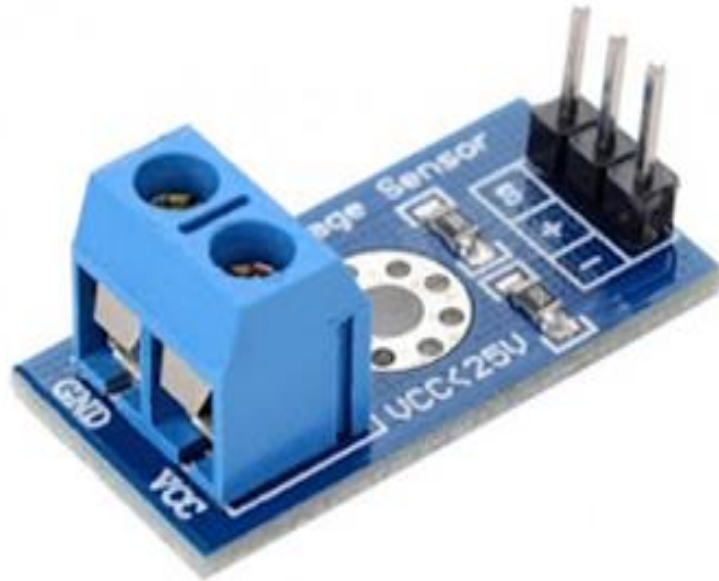
Beberapa Spesifikasi Sensor ACS712 :

1. Rise time output = 5  $\mu$ s.
2. Bandwidth sampai dengan 80 kHz.
3. Total kesalahan output 1,5% pada suhu kerja  $T_A = 25^\circ\text{C}$ .
4. Tahanan konduktor internal 1,2 m $\Omega$ .
5. Tegangan isolasi minimum 2,1 kVRMS antara pin 1-4 dan pin 5-8.
6. Sensitivitas output 185 mV/A.
7. Mampu mengukur arus AC atau DC hingga 30 A.
8. Tegangan output proporsional terhadap input arus AC atau DC.
9. Tegangan kerja 5 VDC.

Untuk mengukur arus yang melewati sensor ini digunakan rumus tegangan pada pin Out =  $2,5 \pm (0,185 \times I)$  Volt, dimana I = arus yang terdeteksi dalam satuan Ampere.

Sensor Arus ACS 712 dapat digunakan sebagai sensor untuk membaca aliran arus listrik maupun sebagai proteksi dari beban berlebih. Sensor ini biasanya digunakan pada project yang berbasis mikrokontroller seperti Arduino dan AVR.

### 2.2.2 Sensor Tegangan MD0531



Gambar 2.3 Modul Sensor Tegangan MD0531

Sensor tegangan dan arus MD0531 digunakan untuk melakukan deteksi (pengukuran) tegangan dan arus pada motor DC yang selanjutnya akan diolah menjadi data berupa tegangan, arus, dan daya motor DC secara real time oleh pemroses berupa NodeMCU.

Merupakan modul yang berguna untuk mendeteksi dan mengukur tegangan. Modul ini bekerja menggunakan prinsip pembagi tegangan resistor, dimana tegangan input yang dibaca pada output modul ini pembagian 5 terhadap tegangan input. contoh : jika tegangan yang ingin di deteksi pada modul ini adalah 30V DC, maka output dari modul ini

adalah  $30/5 = 6V$  DC. Perlu diperhatikan, jika menggunakan arduino yang bekerja pada  $5V$  DC, maka tegangan maksimum yang ingin dideteksi adalah  $5v \times 5 = 25V$  DC. hal ini untuk menghindari input arduino melebihi  $5V$  ( tegangan dimana arduino bekerja). Sama halnya dengan arduino yang bekerja dengan  $3.3V$  DC, maka tegangan input yg ingin dideteksi, maksimal adalah  $3.3V \times 5 = 16,5V$  DC

Beberapa spesifikasi Modul sensor tegangan DC ini diantaranya adalah:

1. Tegangan input:  $0-25v$  DC.
2. Tegangan deteksi:  $0.02445-25v$  DC
3. Ketelitian pengukuran:  $0.00489v$
4. Ukuran:  $25 \times 13mm$

### **2.3 Power Supply Omron**

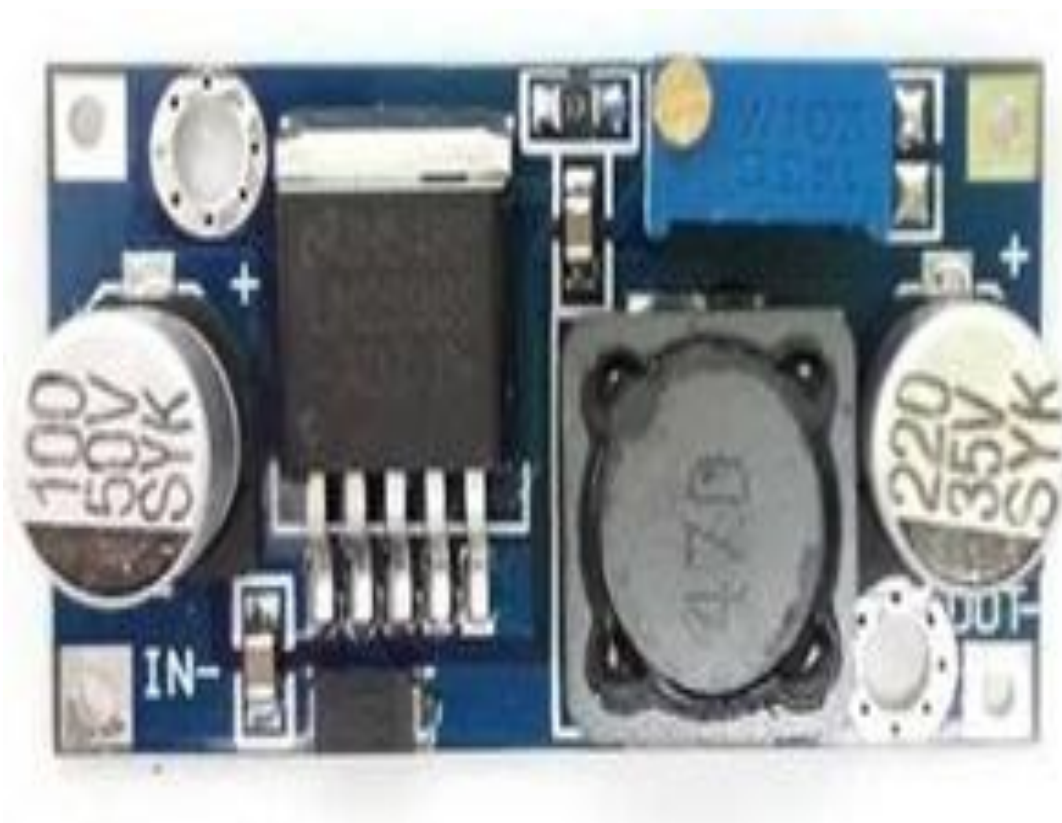
Power supply adalah suatu hardware komponen elektronika yang mempunyai fungsi sebagai supplier arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC jadi DC. Jadi arus listrik PLN yang bersifat Alternating Current (AC) masuk ke power supply, dikomponen ini tegangannya diubah menjadi Direct Current (DC) baru kemudian dialirkan kekomponen lain yang membutuhkan. Gambar rangkaian power supply ditunjukkan pada gambar.





Gambar 2.4 Power Supply

#### 2.4 Modul Dc to Dc Step Down



Gambar 2.5 Modul Dc to Dc Step Down

Modul step down atau penurun tegangan DC LM2596 ini akan menyelesaikan suatu masalah perbedaan suatu tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Sering kali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan. Modul step down DC to DC LM2596 ini membantu anda untuk menurunkan tegangan ketegangan yang lebih rendah.

1. Input voltage : DC 3V - 40V
2. Output voltage: DC 1.5V - 35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5 V)
3. Arus max: 3 A
4. Ukuranboard : 42 mm x 20 mm x 14 mm

Modul regulator penurun suatu tegangan ini menggunakan bahan solid capacitor dan PCB berkualitas yang berguna untuk menjamin kualitas tegangan yang dibutuhkan. Untuk menyesuaikan tegangan cukup dengan memutar potensio yang ada pada board. Perhatikan pada tanda input dan output, serta polaritas positif dan negative jangan sampai terbalik karena akan merusak modul.

## **2.5 Lampu LED**

LED adalah singkatan dari Light Emitting Diode (diode cahaya).Lampu LED adalah Lampu masa depan ( Teknologi ) yang super hemat dan ramah lingkungan, dan juga sangat tahan lama sampai dengan 10 Tahun. LED merupakan sebuah lampu yang akhir-akhir ini telah muncul dalam kehidupan kita.

LED dulu umumnya digunakan pada gadget seperti ponsel atau PDA serta komputer. Sebagai pesaing lampu bohlam dan neon, saat ini penggunaannya mulai meluas dan bahkan dapat kita temukan pada korek api yang kita gunakan, lampu emergency dan

sebagainya. Led sebagai model lampu masa depan yang dianggap dapat menekan suatu pemanasan global karena efisiensinya.

Kata LED merupakan singkatan dari Light Emitting Diode (diode cahaya) ialah suatu semi konduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren Ketika diberi tegangan maju. Gejala ini termasuk bentuk elektro lumine sensi. Warna yang dihasilkan bergantung pada suatu bahan semikonduktor yang dipakai, dan dapat juga ultraviolet dekat atau inframerah dekat.



Gambar 2.6 Lampu LED

## **2.6 Internet of Things (IoT)**

Internet of Things adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi internet yang terus berkembang agar dapat diimplementasikan kedalam benda fisik sehingga manusia dapat berinteraksi langsung dengan benda tersebut seperti mengirim suatu data dan melakukan pengendalian jarak jauh secara real-time. Makna lain serupa, Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa melakukan interaksi manusia kemandusia atau manusia kekomputer (Sasmoko & Arie, 2017). Teknologi dari

perangkat keras IoT yang pada umumnya digunakan adalah sebuah teknologi Radio Frequency Identification (RFID), Wireless Sensor Network (WSN), dan nano teknologi.

Perangkat keras umumnya seperti kamera dan sensor api, asap, gas atau sensor suhu digunakan pada IoT. Beberapa teknologi perangkat lunak adalah pemrosesan informasi dan teknologi keamanan. IoT memiliki arsitektur yang terdiri dari sebuah perception layer, network layer, dan application layer.

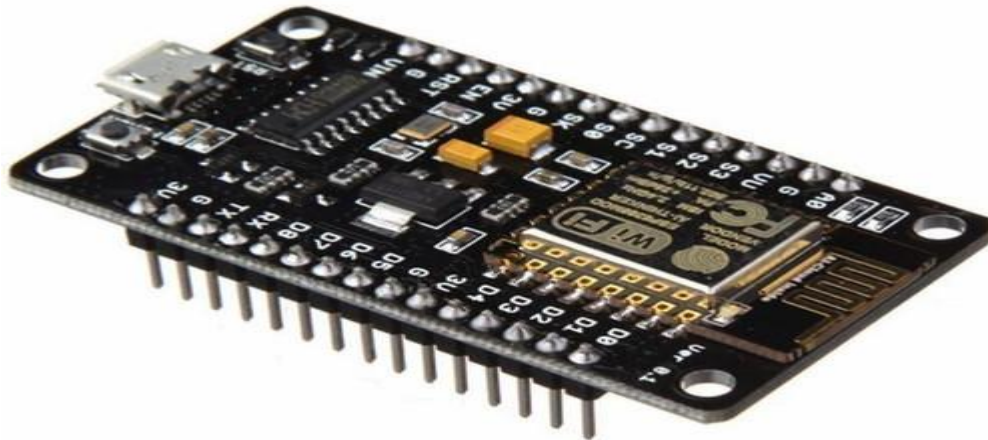
Perception layer adalah lapisan yang terdiri atas sensor dan perangkat yang digunakan untuk menerima data dari lingkungan yang diubah menjadi bentuk digital dan kemudian akan disalurkan ke network layer. Sensor yang dapat digunakan contohnya yaitu berupa RFID chip, perangkat yang dapat menerima data dari lingkungan, maupun gateway yang diakses oleh suatu perangkat. Kamera pada suatu smartphone juga dapat digunakan sebagai sensor.

Network layer adalah lapisan jaringan yang merupakan lapisan kedua yang berfungsi untuk menghubungkan suatu lapisan sensor dengan lapisan aplikasi. Pada lapisan ini ditentukan informasi yang dapat disalurkan pada lapisan aplikasi. Selain itu, pemrosesan data dilakukan di lapisan ini. Kemampuan jaringan dan bagaimana data dikirim akan ditentukan pada lapisan ini.

Application layer adalah lapisan terakhir pada arsitektur IoT yang digunakan adalah application layer. Lapisan ini merupakan antar muka yang sangat mudah digunakan oleh si pengguna yang dapat terhubung dengan lapisan jaringan internet. Pengguna juga dapat berkomunikasi langsung dengan lapisan-lapisan sensor untuk mendapatkan data yang sangat sesuai dan bermanfaat dengan kebutuhan pengguna.

## 2.7 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System



Gambar 2.7 NodeMCU ESP8266

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU telah me-package ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB

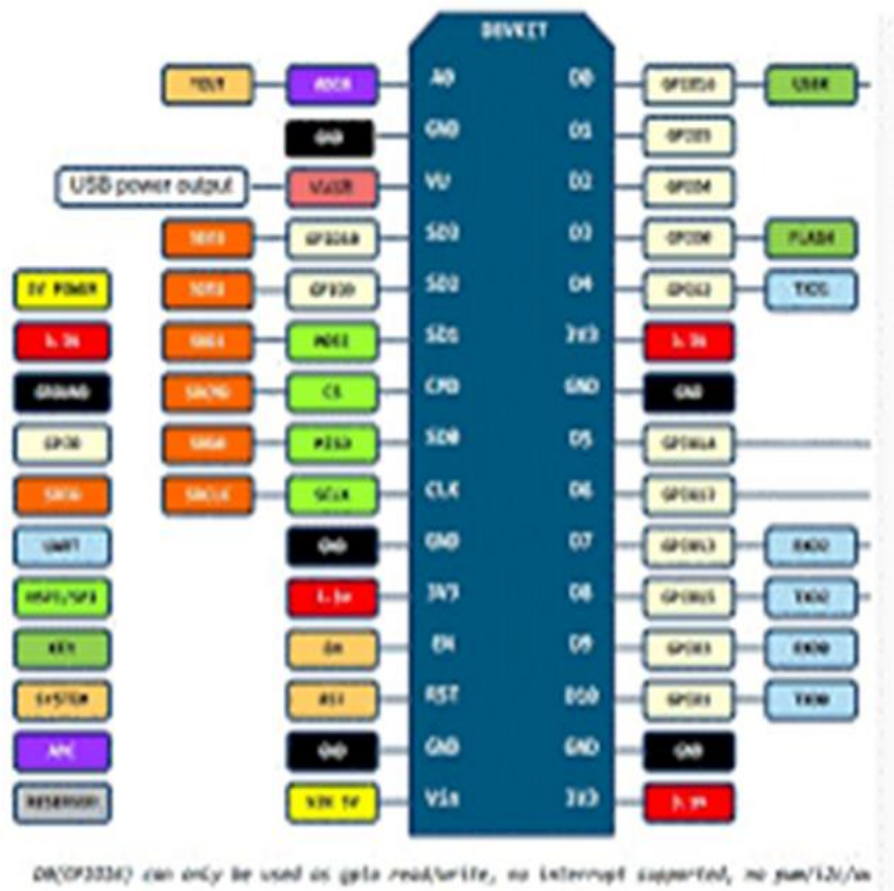
Karena sumber utama dari NodeMCU adalah ESP8266 khususnya seri ESP-12 yang termasuk ESP-12E. Maka fitur – fitur yang dimiliki oleh NodeMCU akan lebih kurang serupa dengan ESP-12. Beberapa fitur yang tersedia antara lain.

1. 10 Port GPIO dari D0 – D10
2. Fungsionalitas PWM

3. Antarmuka I2C dan SPI

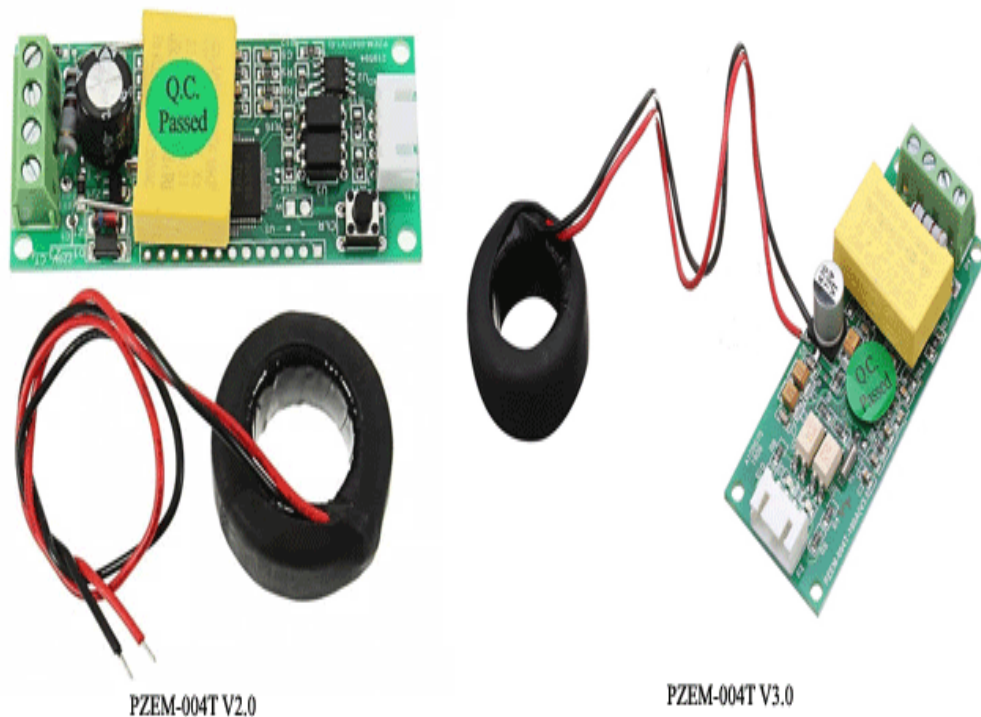
4. Antaruka 1 Wire

5. ADC



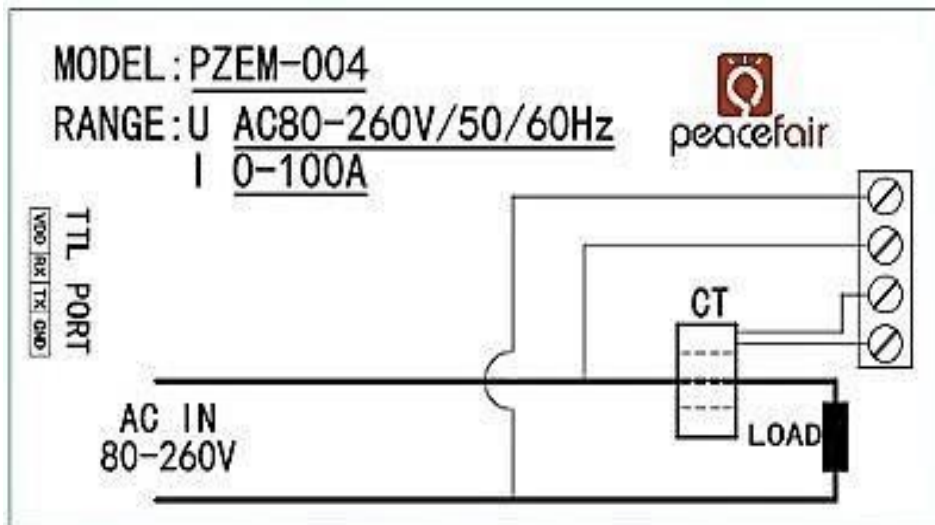
Gambar 2.8 Mapping Pin Nodemcu V3 Lolin

## 2.8 Sensor Arus dan Tegangan Pzem004T



Gambar 2.9 Sensor arus dan tegangan Pzem004T

PZEM-004T adalah hardware yang berfungsi untuk mengukur parameter dari tegangan, arus, daya aktif, dan konsumsi daya (wh). Modul ini juga melayani semua persyaratan dasar pengukuran PZEM-004T ini sebagai papan terpisah. Dimensi fisik papan PZEM-004T adalah  $3,1 \times 7,4$  cm. Modul PZEM-004T dibundel dengan kumparan transformator arus berdiameter 33mm. Pengkabelan dari modul ini memiliki 2 bagian, yaitu pengkabelan terminal masukan tegangan dan arus, serta pengkabelan komunikasi serial.



Gambar 2.10 Wiring Diagram PZEM 004T

Pada gambar wiring diagram PZEM-004T perkabelan modul ini dibagi menjadi dua bagian yaitu kabel terminal input tegangan dan arus tes dan kabel komunikasi serial.

#### Format Tampilan

1. Power: rentang pengukuran 0 - 22kW

- a) 0 - 10kW dalam format tampilan 0.000 hingga 9.999;
- b) Dalam 10 - 22kW format tampilan 10.00 hingga 22.00.

Daya: rentang pengukuran 0 - 9999kWh

- a) 0 - 10kWh dalam format tampilan 0,000 hingga 9,999.
- b) 10 - 100kWh dalam format tampilan 10,00 hingga 99,99.
- c) 100 - 1000kWh dalam format tampilan 100,0 hingga 999,9.
- d) 1000 - 9999kWh dan di atas format tampilan dari 1000 hingga 9999.



2. Tegangan: rentang tes 80 - 260VAC

a) Format tampilan 110.0 V - 220.0 V.

3. Arus: rentang pengukuran 0 - 100A

a) Format tampilan 00.00 hingga 99.99.

#### Komunikasi Serial

Modul ini dilengkapi dengan antarmuka komunikasi data serial TTL melalui port serial yang dapat dibaca dan mengatur parameter yang relevan, tetapi jika ingin menggunakan perangkat dengan USB atau RS232 (seperti komputer) untuk berkomunikasi, maka Anda harus dilengkapi dengan papan perangkat keras adaptor TTL yang berbeda (kebutuhan komunikasi USB dengan pelat adaptor TTL ke USB).

#### Karakteristik dari Modul PZEM-004T:

1. Mengukur konsumsi listrik.
2. Antarmuka serial UART dengan kecepatan 9600 bps.
3. Tegangan suplai 5V.
4. Kemungkinan menghubungkan layar LCD atau LED.

#### Pertimbangan yang sesuai untuk penggunaan sensor PZEM-004T yaitu:

1. Modul ini cocok untuk penggunaan di dalam ruangan, bukan di luar ruangan.
2. Beban yang diterapkan tidak boleh melebihi daya pengenal.
3. Kabel tidak bisa salah.

#### Spesifikasi parameter Modula PZEM-004T:

1. Tegangan kerja: 80 - 260VAC

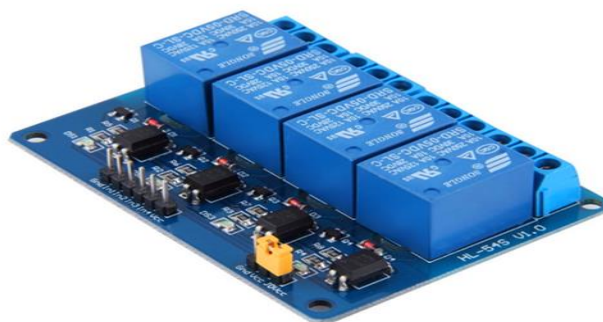
2. Tegangan uji: 80 - 260VAC
3. Nilai daya: 100A / 22000
4. Frekuensi operasi: 45 - 65Hz
5. Akurasi pengukuran: 1.0 (Datasheet PZEM-004T.2019).

## 2.9 Relay Module

Prinsip kerja sama dengan kontraktor magnet yaitu sama-sama berdasarkan kemagnetan yang dihasilkan oleh kumparan coil, jika kumparan coil tersebut diberi sumber listrik. Berdasarkan sumber listrik yang masuk maka relay dibagi menjadi 2 macam yaitu relay DC dan relay AC, besar tegangan DC yang masuk pada coil relay bervariasi sesuai dengan ukuran yang tertera pada body relay tersebut diantaranya relay dengan tegangan 6 Volt, 12 Volt, 24 Volt, 48 Volt, sedangkan untuk tegangan AC sebesar 220 Volt.

Relay terdiri dari coil dan contact, coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close).

Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika coil mendapat listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup.



Gambar 2.11 Relay Module

Adapun spesifikasi dari module relay 2 channel, sebagai berikut :

1. Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsung dihubungkan pada sistem mikrokontroler.
2. Tipe relay adalah SPDT (Single Pole Double Throw): 1 COMMON, 1 NC (Normally Close), dan 1 NO (Normally Open).
3. Memiliki daya tahan sampai dengan 10A.
4. Pin pengendali dapat dihubungkan dengan port mikrokontroler mana saja, sehingga membuat pemrogram dapat leluasa menentukan pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.
5. Dilengkapi rangkaian penggerak (driver) relay dengan level tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
6. Driver bertipe “active high” atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika “1”.
7. Driver dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga tidak akan membuat reset sistem mikrokontroler.

Connection:

1. VCC connect to 5V
2. GND connect to GND
3. 1N1-1N2 relay control interface connected MCU's IO port.