

MODUL 4

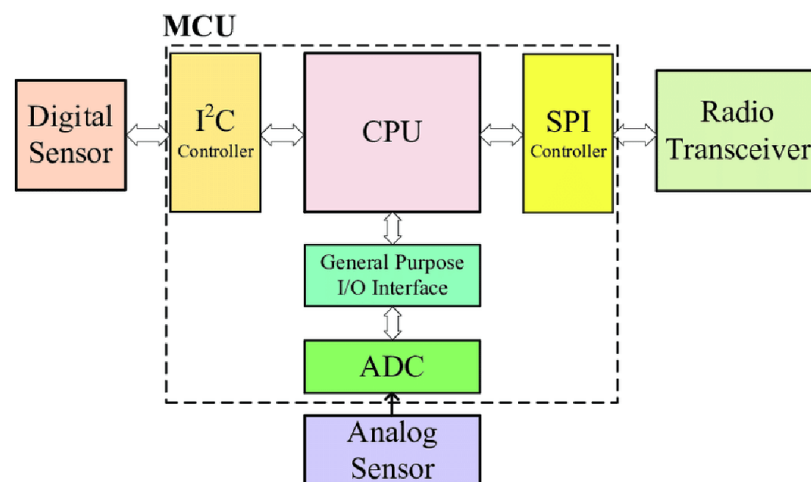
Programming Implementation On NodeMCU

LED

1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (Integrated Circuit) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya.

Mikrokontroler pada dasarnya adalah komputer dalam satu chip, yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, memori, jalur Input/Output (I/O) dan perangkat pelengkap lainnya. Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan dengan PC. Pada PC kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan operasi mikrokontroler pada umumnya berkisar antara 1 – 16 MHz. Begitu juga kapasitas RAM dan ROM pada PC yang bisa mencapai orde Gbyte, dibandingkan dengan mikrokontroler yang hanya berkisar pada orde byte/Kbyte.



Block Diagram MCU

Sistem yang menggunakan mikrokontroler sering disebut sebagai embedded system atau dedicated system. Embedded system adalah sistem pengendali yang tertanam pada suatu produk, sedangkan dedicated system adalah sistem pengendali yang dimaksudkan hanya

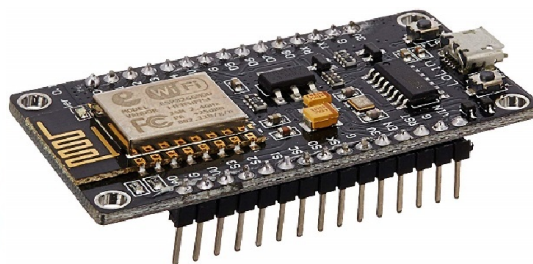
untuk suatu fungsi tertentu. Sebagai contoh, printer adalah suatu embedded system karena di dalamnya terdapat mikrokontroler sebagai pengendali dan juga dedicated system karena fungsi pengendali tersebut berfungsi hanya untuk menerima data dan mencetaknya. Hal ini berbeda dengan suatu PC yang dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, sehingga mikroprosesor pada PC sering disebut sebagai general purpose microprocessor (mikroprosesor serba guna). Pada PC berbagai macam software yang disimpan pada media penyimpanan dapat dijalankan, tidak seperti mikrokontroler hanya terdapat satu software aplikasi. Penggunaan mikrokontroler antara lain terdapat pada bidang-bidang berikut ini:

1. Otomotif : Engine Control Unit, Air Bag, fuel control, Antilock Braking System, sistem pengaman alarm, transmisi otomatis, hiburan, pengkondisi udara, speedometer dan odometer, navigasi, suspensi aktif.
2. perlengkapan rumah tangga dan perkantoran : sistem pengaman alarm, remote control, mesin cuci, microwave, pengkondisi udara, timbangan digital, mesin foto kopi, printer, mouse.
3. pengendali peralatan di industri.
4. robotika.

selain itu ada banyak jenis board microcontroller yang dapat digunakan dalam pengembangan project Internet of Things, salah satu jenis board yang umum dipakai adalah Arduino dan NodeMCU.



1. Arduino UNO



2. NodeMCU

2. NodeMCU Development Board

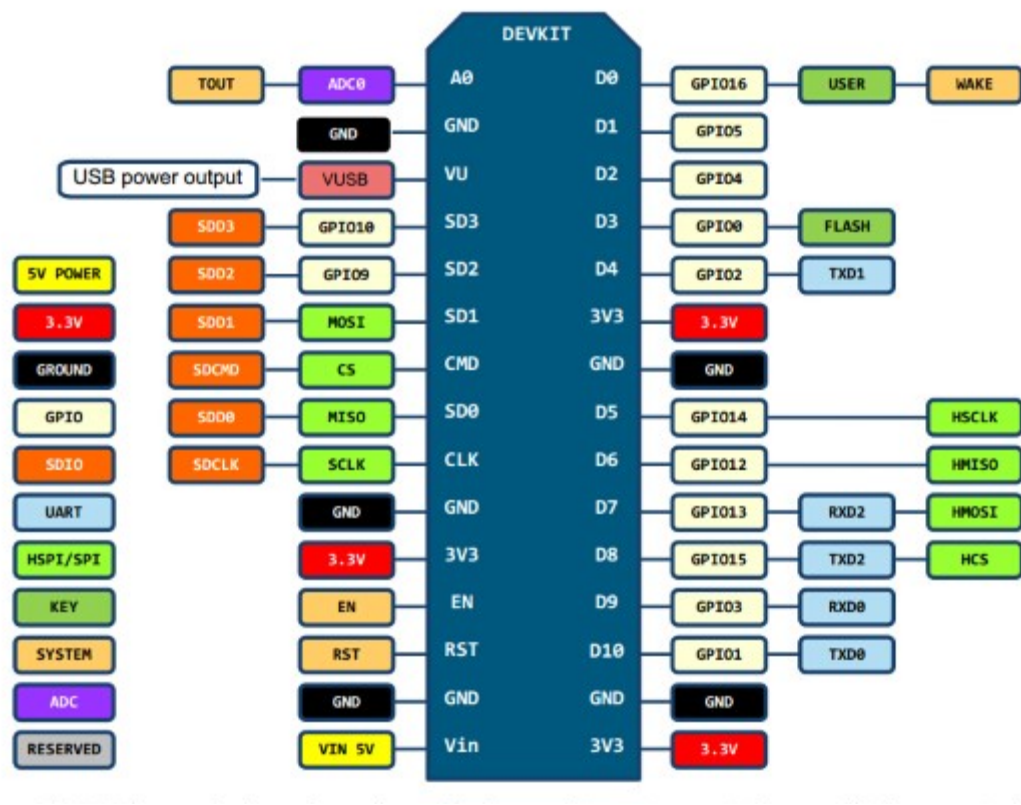
NodeMCU adalah mikrokontroler yang dibuat berdasarkan chip WiFi ESP8266, jadi NodeMCU adalah seperti arduino biasa yang dapat di *flash* instruksi tertentu sesuai dengan keinginan kita namun memiliki fitur WiFi, sehingga dapat berinteraksi dengan perangkat client jaringan atau bahkan dengan internet.

NodeMCU juga merupakan development board yang juga menyediakan firmware

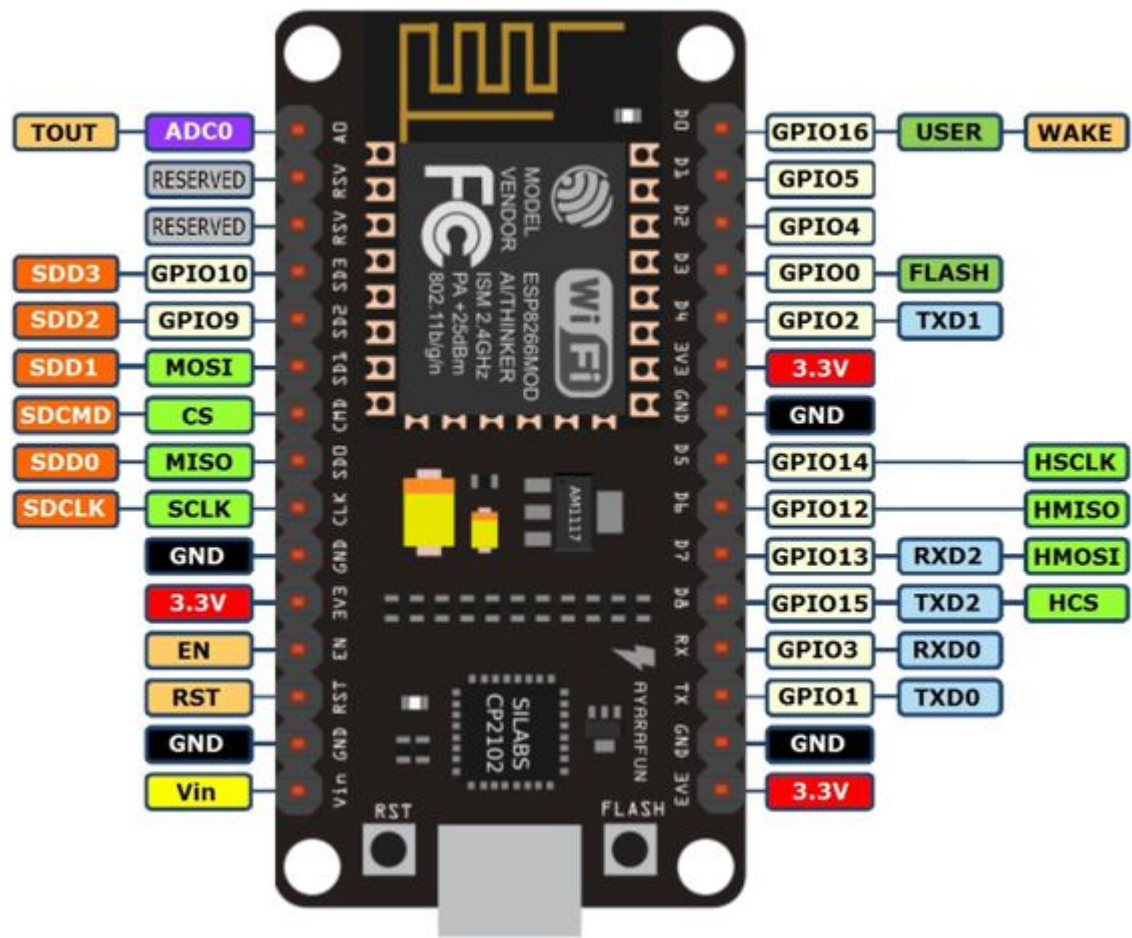
berbasis eLua untuk chip WiFi ESP8266 dari vendor Espressif. Firmwarena berbasis Espressif NON-OS SDK dan menggunakan file system berbasis spiffs. Repositori kodenya sendiri berisi 98.1% C-code. Firmware NodeMCU adalah proyek pendukung dari development kit NodeMCU yang sangat populer, yang juga menyertakan development board open-source siap pakai yang menggunakan chip ESP8266-12E.

Pemrograman NodeMCU dapat dilakukan dengan mudah sebagaimana menggunakan Arduino. Perbedaan utamanya adalah pada bagian penomeran pin dari boardnya, seperti terlihat pada gambar berikut:

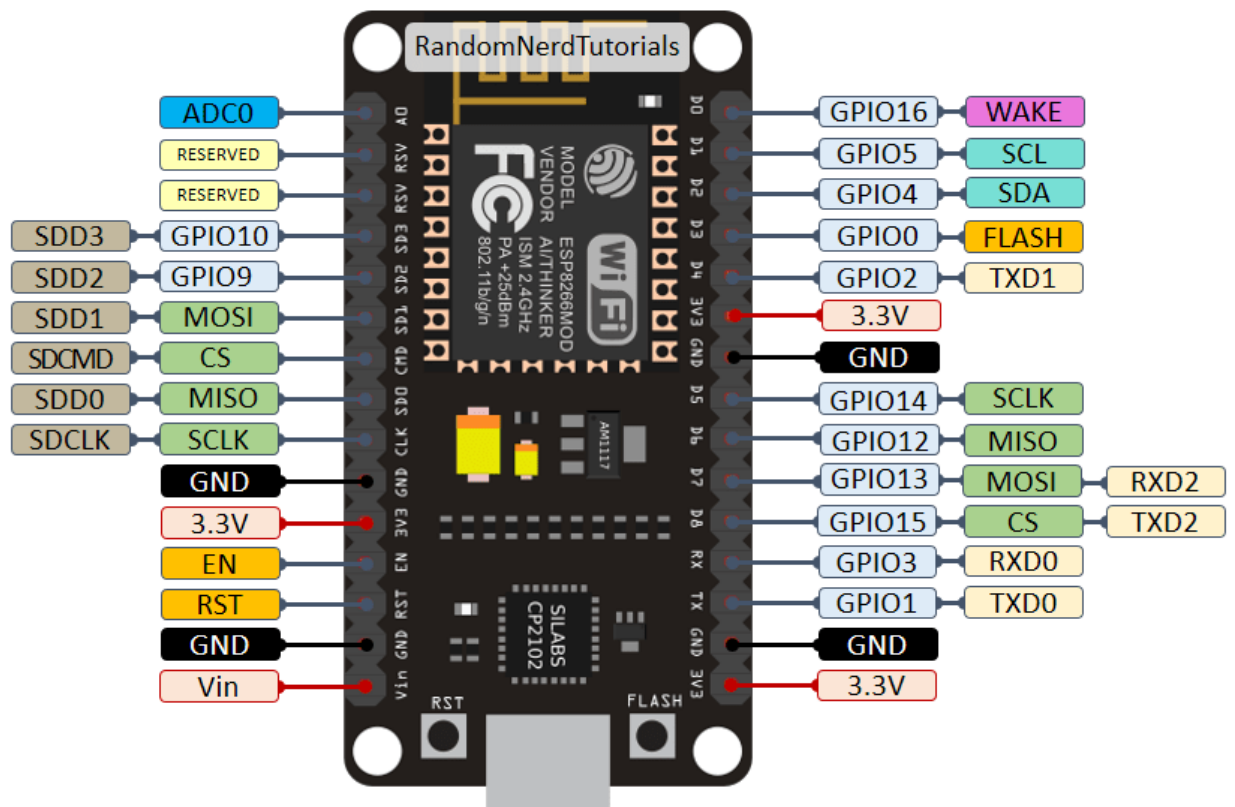
PIN DEFINITION



Ada beberapa jenis development board NodeMCU yang umum di jual di pasaran, yaitu jenis Amica dan Lolin. Yang membedakan diantara keduanya hanya pada ukuran dan urutan nomor dari GPIO pin nya.



NodeMCU versi Lolin



NodeMCU versi AMICA

Project 1 Blink LED on-board

Pada project awal ini akan dilakukan percobaan untuk bagaimana menyalakan LED on-board, siapkan beberapa komponen yang dibutuhkan dan rangkailah komponen tersebut pada project board.

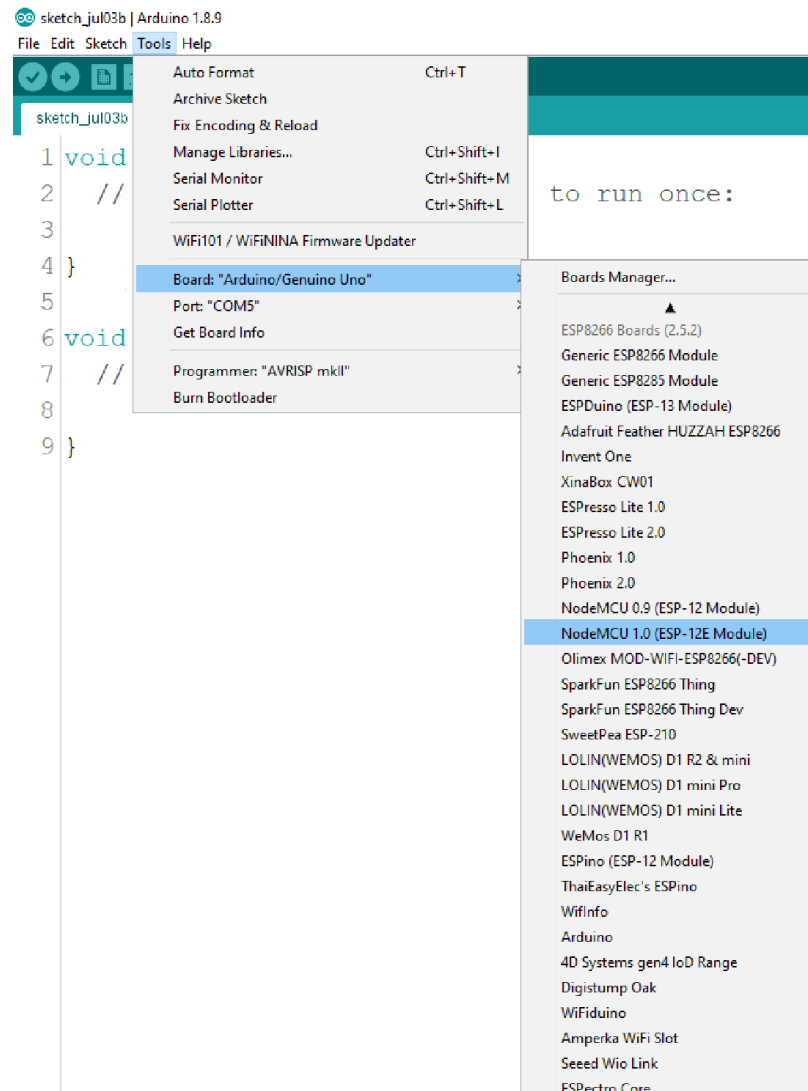
Hardware Preparation:

- NodeMCU x 1
- Micro USB cable x 1
- PC/laptop x 1
- Software Arduino IDE

Testing Program Blink LED

Pada pertemuan 3 telah dilakukan instalasi IDE Arduino serta board modul NodeMCU, untuk memastikan bahwa instalasi telah sempurna dan semuanya berjalan dengan baik, selanjutnya perlu dilakukan tes program sederhana yaitu Blink LED. Berikut ini langkah-langkah untuk menjalankan Blink LED:

1. Pilih Board NodeMCU dengan klik menu **Tools -> Board -> NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)**



2. Kemudian buka menu **File -> Examples -> ESP8266 -> Blink** atau copy sketch program berikut :

```

/*
  ESP8266 Blink by Simon Peter
  Blink the blue LED on the ESP-01 module
  This example code is in the public domain
  The blue LED on the ESP-01 module is connected to GPIO1
  (which is also the TXD pin; so we cannot use Serial.print() at the same time)
  Note that this sketch uses LED_BUILTIN to find the pin with the internal LED
  */

#define LED_PIN 2

void setup() {
  pinMode(LED_PIN,OUTPUT);    // Initialize the LED_BUILTIN pin as an output
}
// the loop function runs over and over again forever
void loop() {
  digitalWrite(LED_PIN,LOW);  // Turn the LED on (Note that LOW is the voltage
level
  // but actually the LED is on; this is because
  // it is active low on the ESP-01)
  delay(1000);                // Wait for a second
  digitalWrite(LED_PIN,HIGH); // Turn the LED off by making the voltage HIGH
  delay(1000);                // Wait for a seconds (to demonstrate the
active low LED)
}

```

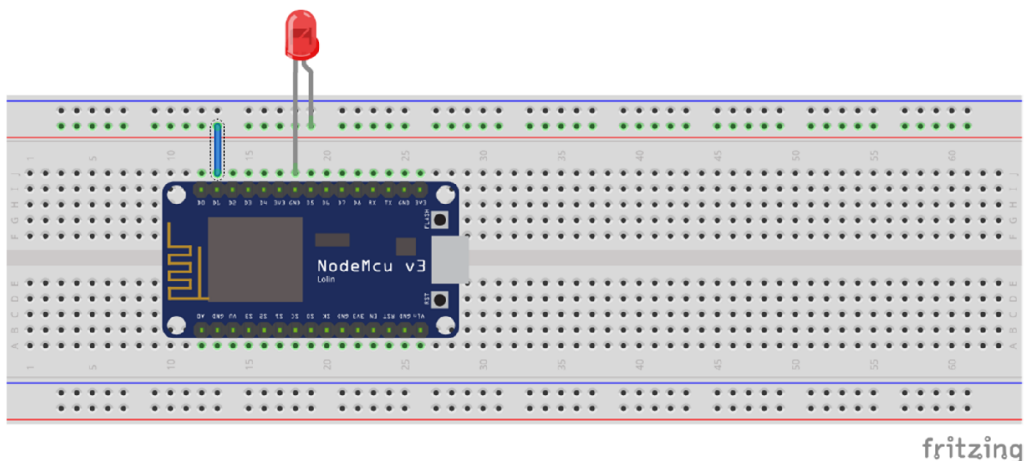
3. Upload Sketch program diatas ke board NodeMCU
4. Segera setelah proses compile dan upload selesai, LED internal pada board NodeMCU akan berkedip nyala dan mati dengan jeda waktu 1 detik

Project 2 Blink External LED

Pada project kedua ini akan dilakukan percobaan untuk bagaimana menyalakan LED external, siapkan beberapa komponen yang dibutuhkan dan rangkailah komponen tersebut pada project board.

Hardware Preparation:

- NodeMCU x 1
 - LED x 1
 - Kable Dupont (male to male)
 - Micro USB cable x 1
 - PC/laptop x 1
 - Software Arduino IDE
1. Rangkailah komponen-komponen yang diperlukan seperti pada gambar berikut



2. Selanjutnya tuliskan kode program berikut pada IDE Arduino

```
#define LED 5 // LED di NodeMCU di pin GPIO5 (D1)
void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT); // atur pin digital sebagai output.
}
void loop() {
  digitalWrite(LED, HIGH); // menyalakan LED.
  delay(1000);             // delay selama 1 detik.
  digitalWrite(LED, LOW);  // mematikan LED.
  delay(1000);             // delay selama 1 detik.
}
```

3. Upload Sketch program diatas ke board NodeMCU

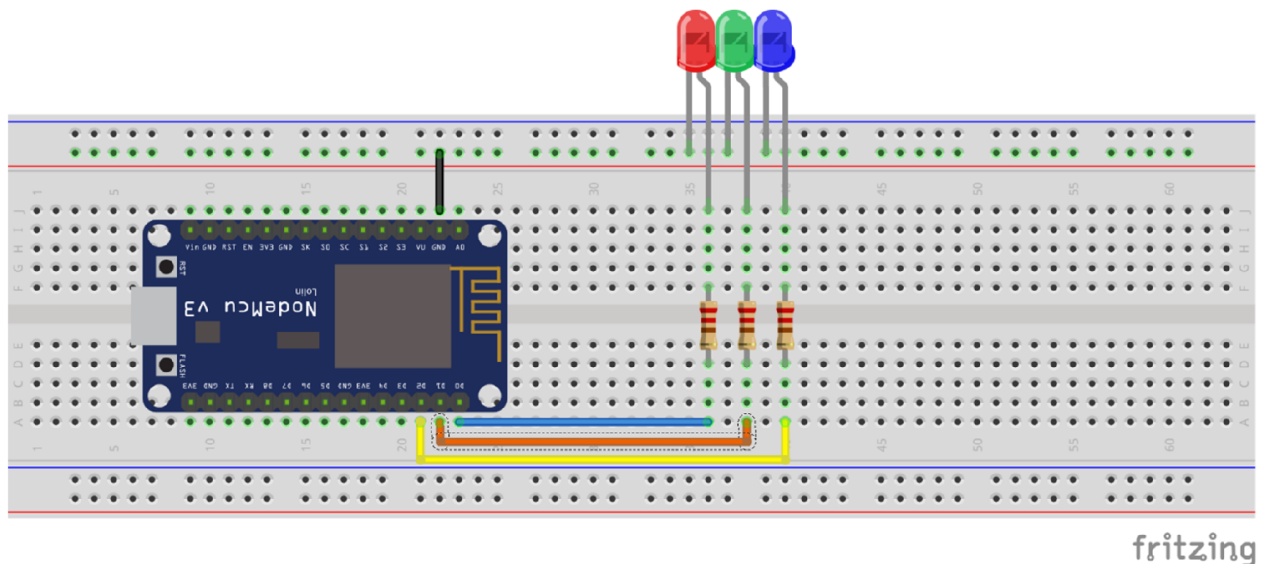
4. Segera setelah proses compile dan upload selesai, LED pada rangkaian project board akan berkedip nyala dan mati dengan jeda waktu 1 detik

Project 3 Running LED

Pada project ketiga ini akan dilakukan percobaan untuk menyalakan lebih dari satu LED secara teratur dan berurutan (running LED), siapkan beberapa komponen yang dibutuhkan dan rangkailah komponen tersebut pada project board.

Hardware Preparation:

- NodeMCU x 1
 - LED x 3
 - 220 ohm resistor x 3
 - Kable Dupont (male to male)
 - Micro USB cable x 1
 - PC/laptop x 1
 - Software Arduino IDE
1. Rangkailah komponen-komponen yang diperlukan seperti pada gambar berikut



2. Selanjutnya tuliskan kode program berikut pada IDE Arduino

```
#define LedMerah 16 //D0 pin led merah  
#define LedHijau 5 //D1 pin led hijau  
#define LedBiru 4 //D2 pin led biru
```

```

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LedMerah, OUTPUT);
  pinMode(LedHijau, OUTPUT);
  pinMode(LedBiru, OUTPUT); // atur pin digital sebagai output.
}

void RunningLED() {
  digitalWrite(LedMerah, HIGH);
  digitalWrite(LedHijau, LOW);
  digitalWrite(LedBiru, LOW);
  Serial.println("LED Merah nyala");
  delay(1000);

  digitalWrite(LedMerah, LOW);
  digitalWrite(LedHijau, HIGH);
  digitalWrite(LedBiru, LOW);
  Serial.println("LED Hijau nyala");
  delay(1000);

  digitalWrite(LedMerah, LOW);
  digitalWrite(LedHijau, LOW);
  digitalWrite(LedBiru, HIGH);
  Serial.println("LED Biru nyala");
  delay(1000);

  Serial.println();
}

void loop() {
  LEDBerjalan();
}

```

3. Upload Sketch program diatas ke board NodeMCU
4. Segera setelah proses compile dan upload selesai, LED pada rangkaian project board akan menyala secara berurutan dengan jeda waktu 1 detik

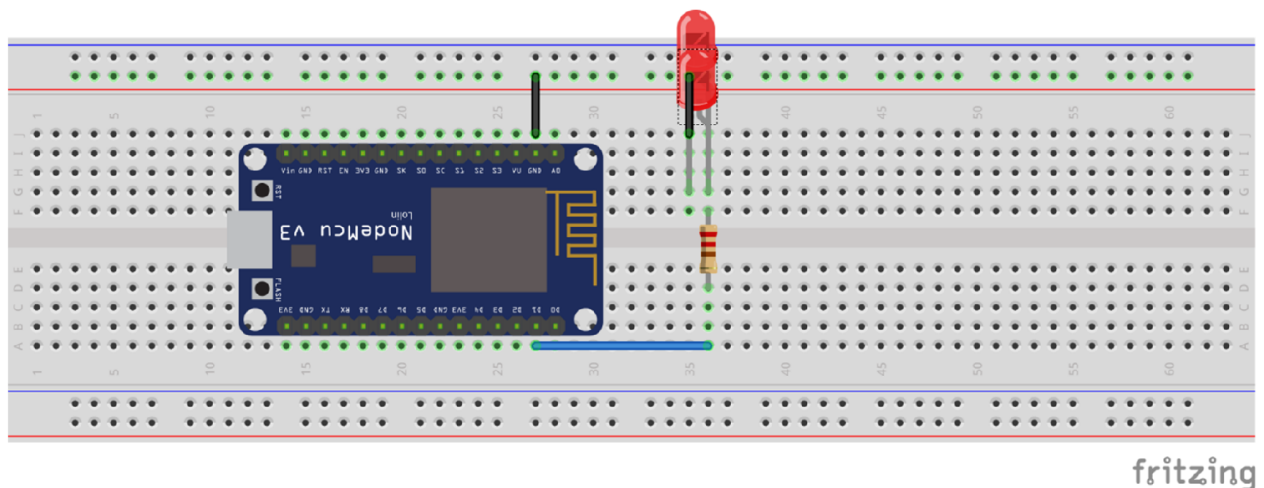
Project 4 SOS LED

Pada project ketiga ini akan dilakukan percobaan untuk menyalakan lebih dari satu LED secara teratur sesuai sandi morse SOS, siapkan beberapa komponen yang dibutuhkan dan rangkailah komponen tersebut pada project board.

Hardware Preparation:

- NodeMCU x 1
- LED x 2
- 220 ohm resistor x 1
- Kable Dupont (male to male)
- Micro USB cable x 1
- PC/laptop x 1
- Software Arduino IDE

1. Rangkailah komponen-komponen yang diperlukan seperti pada gambar berikut



2. Selanjutnya tuliskan kode program berikut pada IDE Arduino

```
#define ledPin 5 //D1 pin LED

void setup()
{
  // atur pin digital sebagai output
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop()
```

```

{
  // 3 dits (3 titik atau huruf S)
  for (int x=0; x<3; x++) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED nyala
    delay(150); // delay selama 150ms
    digitalWrite(ledPin, LOW); // LED mati
    delay(100); // delay selama 150ms
  }
  delay(100);

  // 3 dahs (3 garis atau huruf O)
  for (int x=0; x<3; x++) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED nyala
    delay(400); // delay selama 400ms
    digitalWrite(ledPin, LOW); // LED mati
    delay(100); // delay selama 100ms
  }

  // 100ms delay to cause slight gap between letters
  delay(100);
  // 3 dits again (3 titik atau huruf S)
  for (int x=0; x<3; x++) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // LED nyala
    delay(150); // delay selama 150ms
    digitalWrite(ledPin, LOW); // LED mati
    delay(100); // delay selama 100ms
  }

  // wait 5 seconds before repeating the SOS signal
  delay(5000);
}

```

3. Upload Sketch program diatas ke board NodeMCU
4. Segera setelah proses compile dan upload selesai, LED pada rangkaian project board akan menyala secara berurutan dengan jeda waktu 1 detik

Tugas

- Buatlah sebuah skematik miniatur pengatur lampu lalu lintas memanfaatkan dari LED yang telah kelompok Anda miliki
- Buatlah kode sederhana untuk menjalankan miniatur pengatur lampu lalu lintas tersebut.