

# **Jobsheet IoT Trainer Kit**



Mrutu IoT

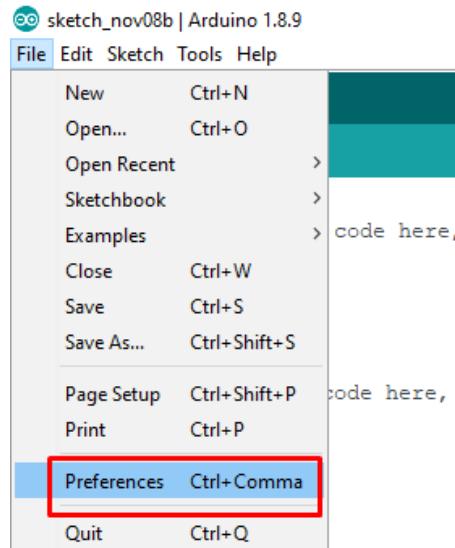
Perhatian, sebelum menggunakan trainer dan modul ini, ada beberapa hal yang harus disiapkan yaitu software arduino, install board ESP32 dan ESP8266, ikuti langkah berikut ini untuk persiapan software.

### a. install arduino

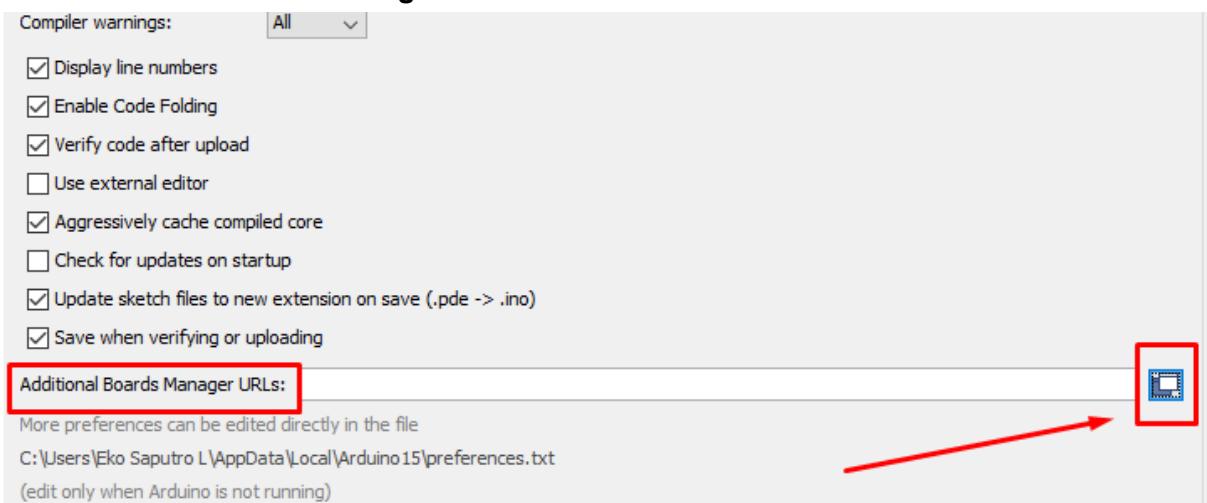
download arduino pada link dibawah ini dan install di pc anda  
<https://www.arduino.cc/en/software>

### b. install board ESP32

- buka software arduino dan klik file > preferences



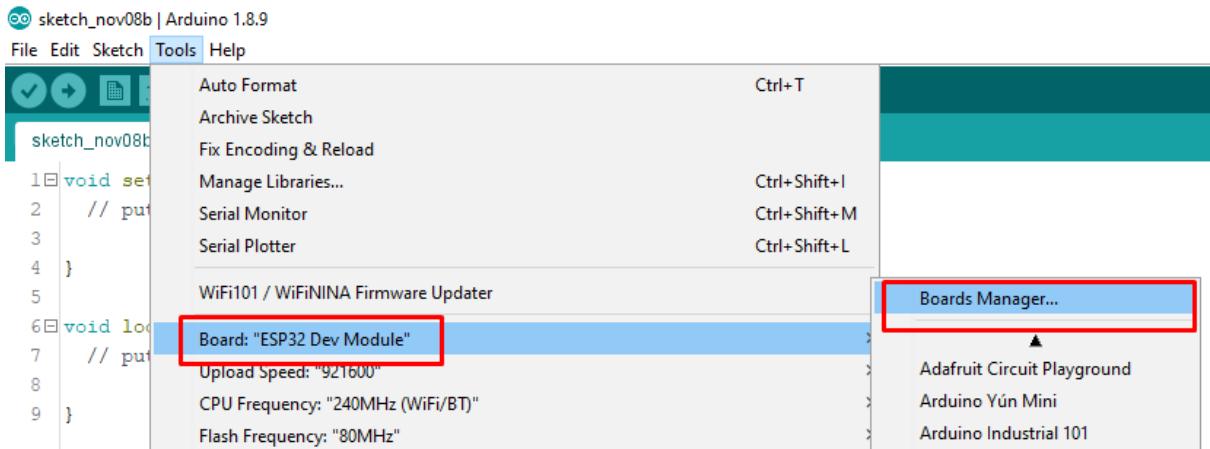
- klik additional board manager URLs dan maximize windows



- copy dan paste link dibawah ini dan klik OK

[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)  
[https://dl.espressif.com/dl/package\\_esp32\\_index.json](https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json)

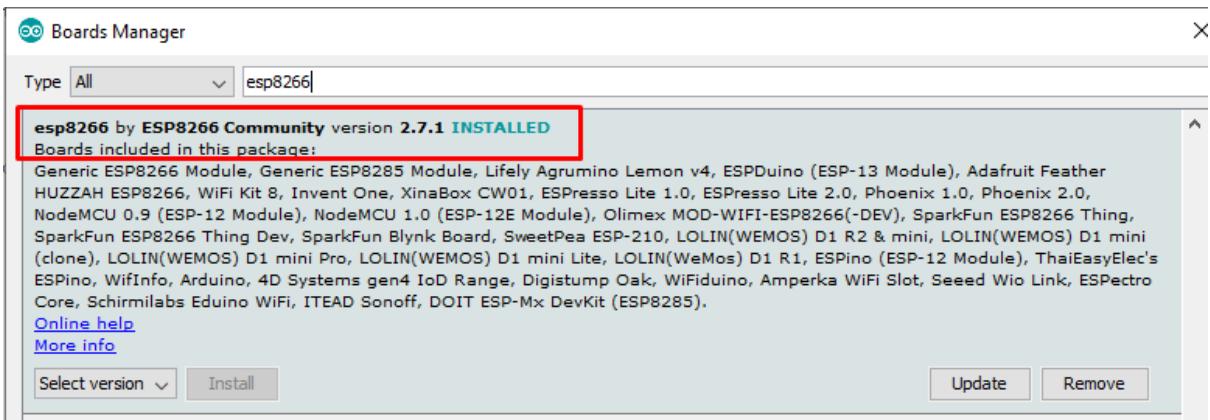
- klik tools > board > board manager



- search ESP32 dan klik install

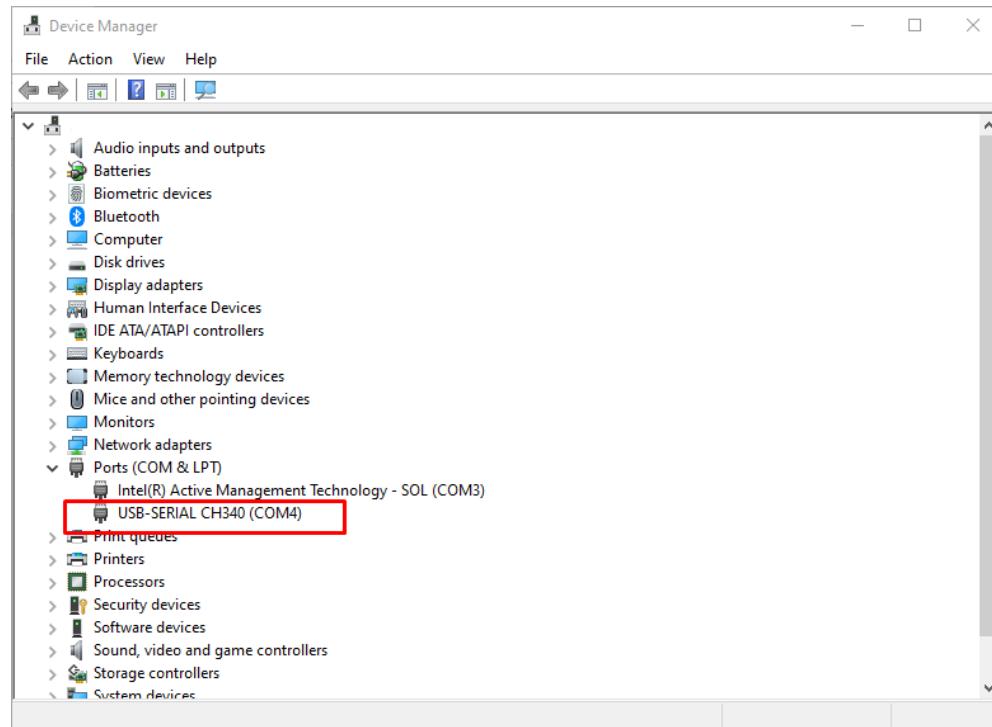


- search ESP8266 dan klik install

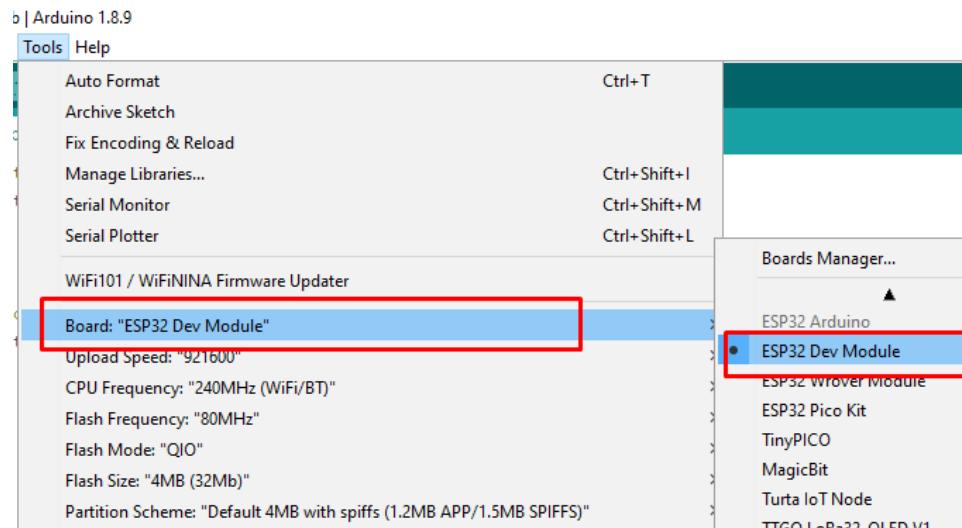


### c. Cara Upload program ke ESP32 / ESP8266

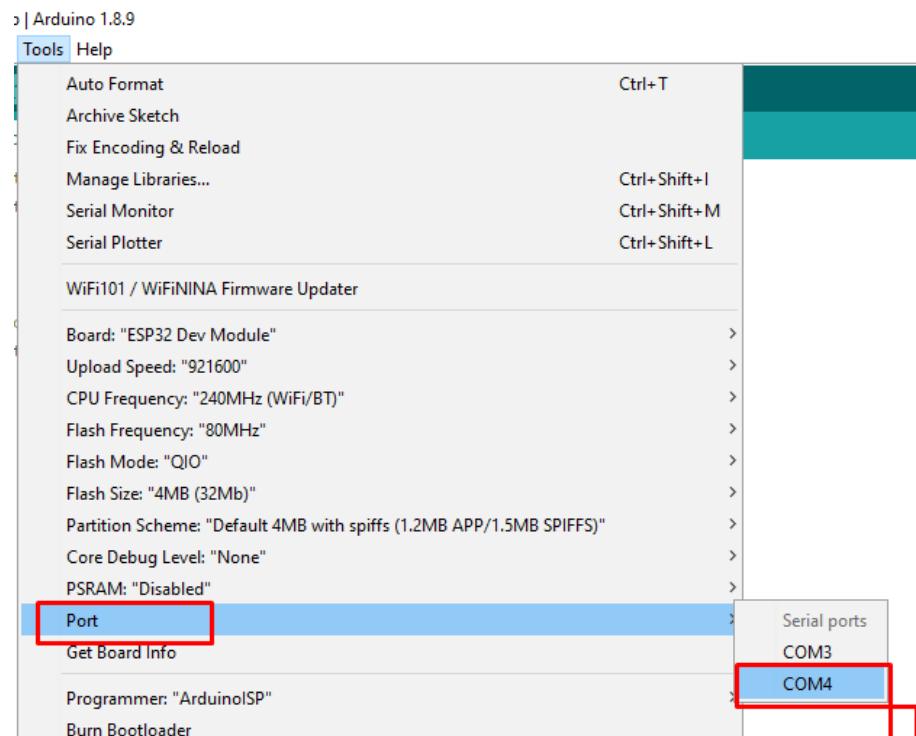
- setelah selesai menulis program, hubungkan ESP32 / ESP8266 dengan kabel USB dan buka device manager, pastikan COM Port terdeteksi



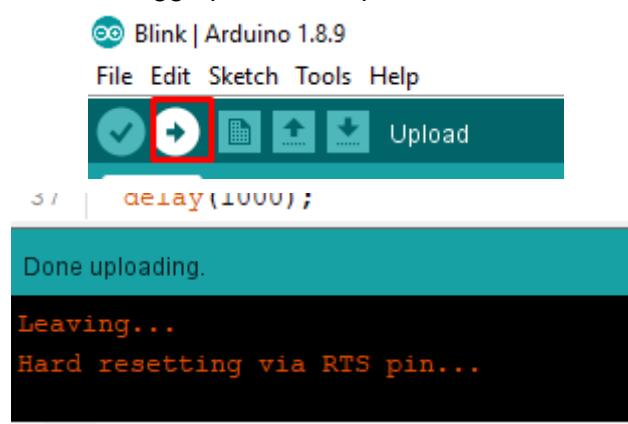
- jika tidak terdeteksi atau muncul tanda seru, install driver ch340 dan cp2102, download pada link dibawah ini  
ch340:  
[https://sparks.gogo.co.nz/assets/\\_site\\_/downloads/CH34x\\_Install\\_Windows\\_v3\\_4.zip](https://sparks.gogo.co.nz/assets/_site_/downloads/CH34x_Install_Windows_v3_4.zip)  
cp2102:  
[https://www.silabs.com/documents/public/software/CP210x\\_Universal\\_Windows\\_Driver.zip](https://www.silabs.com/documents/public/software/CP210x_Universal_Windows_Driver.zip)
- buka program yang telah dibuat dengan software arduino dan klik **tools > board / > pilih board ESP32 / ESP8266 (sesuaikan kebutuhan)**



- pilih port yang terhubung sesuai dengan device manager



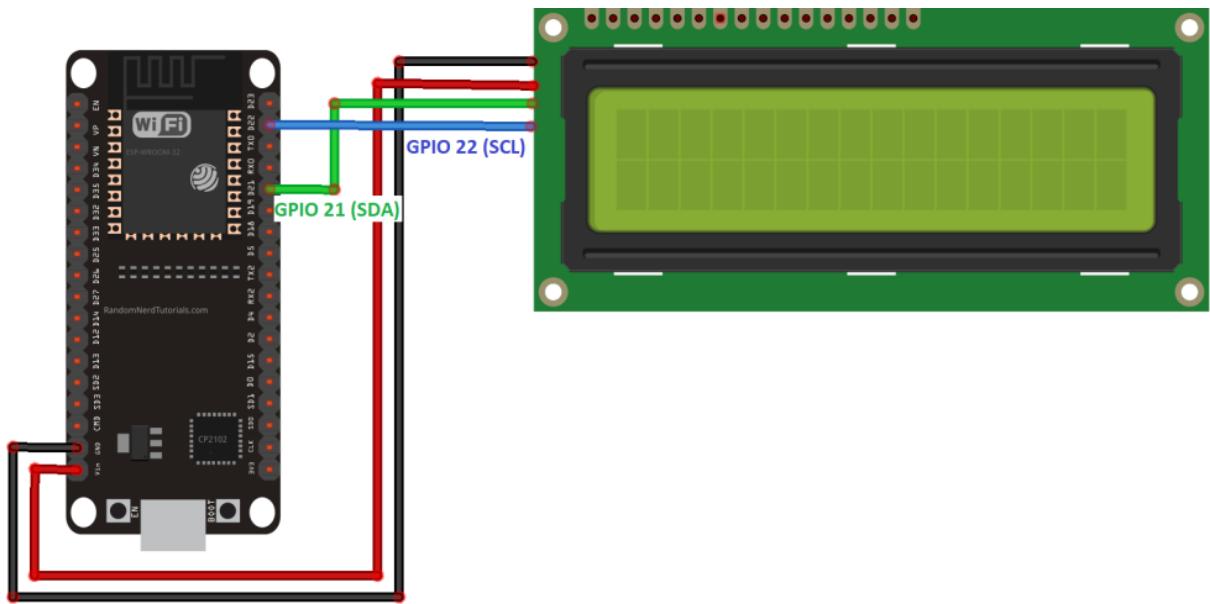
- klik icon upload dan tunggu proses sampai selesai



## 1. LCD I2C menggunakan esp32 / esp8266

Ikuti langkah berikut ini untuk menggunakan lcd 16x2 :

- buatlah wiring pada trainer sesuai gambar dibawah ini



I2C LCD	ESP32
GND	GND
VCC	VIN / 5V
SDA	GPIO 21
SCL	GPIO 22

- pastikan polaritas tegangan tidak terbalik antara 5v dan GND, jika sudah download library lcd i2c [disini](#)
- ekstrak library yang sudah di download dan rename folder **LiquidCrystal\_I2C-master** menjadi **LiquidCrystal\_I2C**
- jika sudah, copy folder tersebut ke Document > Arduino > Libraries
- buka software arduino dan tulis program seperti berikut:

```

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

int lcdColumns = 16;
int lcdRows = 2;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, lcdColumns, lcdRows);

void setup() {
    lcd.init();
    lcd.backlight();
}

void loop() {
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Hello, World!");
    delay(1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Hello, World!");
    delay(1000);
    lcd.clear();
}

```

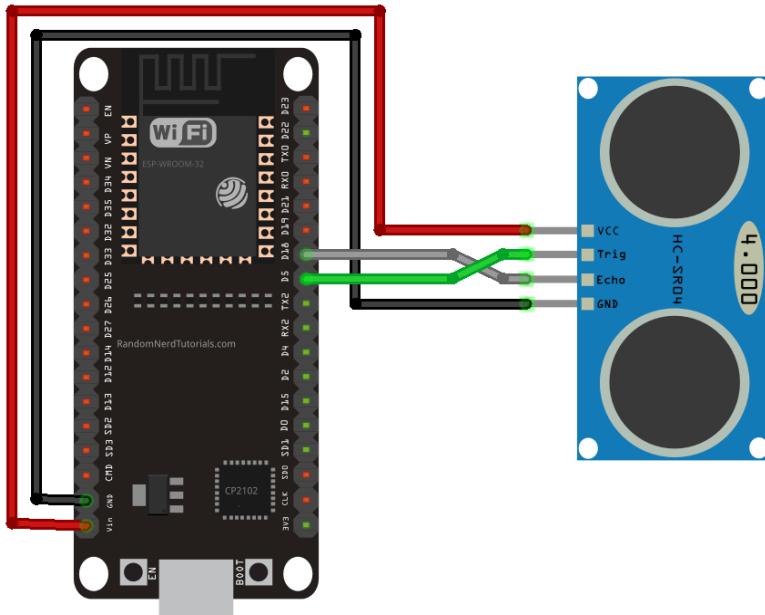
- f. hubungkan ESP dengan PC menggunakan kabel USB, dan tekan upload, jika sudah, tekan reset pada ESP 32 dan hasilnya akan seperti berikut



## 2. Ultrasonik ESP32 / ESP8266

ikuti langkah berikut untuk membuat percobaan sensor ultrasonik ESP32/ESP8266

- buatlah wiring sesuai dengan gambar berikut ini



Ultrasonic Sensor	ESP32
VCC	VIN / 5V
Trig	GPIO 5
Echo	GPIO 18
GND	GND

- pastikan polaritas tegangan 5V dan GND tidak terbalik
- buka software arduino dan tulis program berikut ini

```
const int trigPin = 5;
const int echoPin = 18;

#define SOUND_SPEED 0.034
#define CM_TO_INCH 0.393701

long duration;
float distanceCm;
float distanceInch;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}
```

```

void loop() {

    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

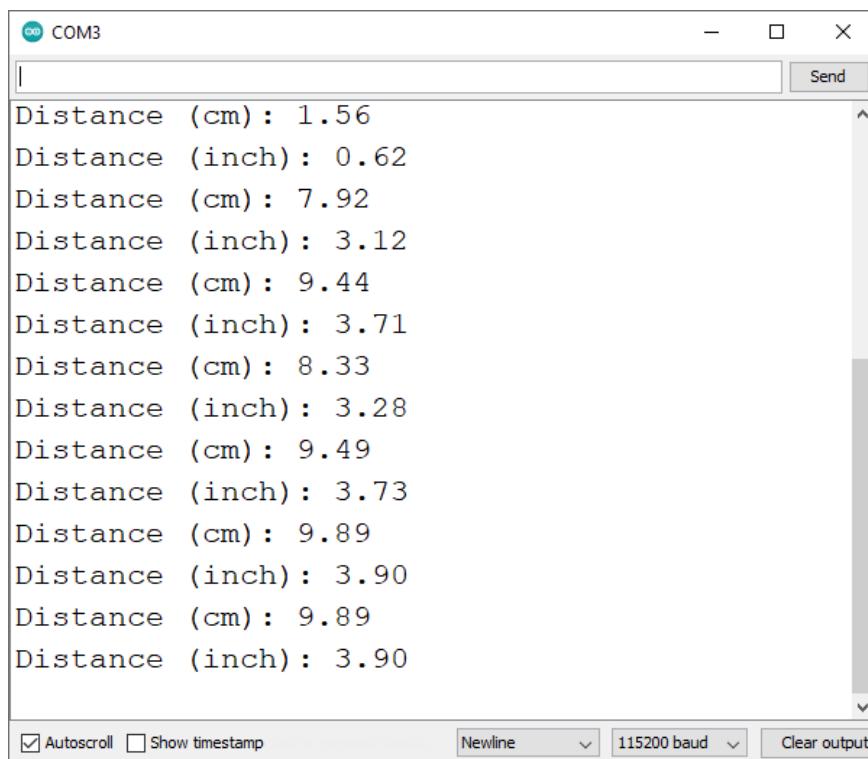
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distanceCm = duration * SOUND_SPEED/2;
    distanceInch = distanceCm * CM_TO_INCH;

    Serial.print("Distance (cm) : ");
    Serial.println(distanceCm);
    Serial.print("Distance (inch) : ");
    Serial.println(distanceInch);

    delay(1000);
}

```

- d. jika sudah, hubungkan ESP32 dengan PC menggunakan kabel USB, dan tekan upload pada software arduino
- e. jika sudah, buka serial monitor dan hasilnya akan seperti berikut



The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window titled "COM3". The window displays a series of distance measurements printed by the sketch. The text in the monitor reads:

```

Distance (cm) : 1.56
Distance (inch) : 0.62
Distance (cm) : 7.92
Distance (inch) : 3.12
Distance (cm) : 9.44
Distance (inch) : 3.71
Distance (cm) : 8.33
Distance (inch) : 3.28
Distance (cm) : 9.49
Distance (inch) : 3.73
Distance (cm) : 9.89
Distance (inch) : 3.90
Distance (cm) : 9.89
Distance (inch) : 3.90

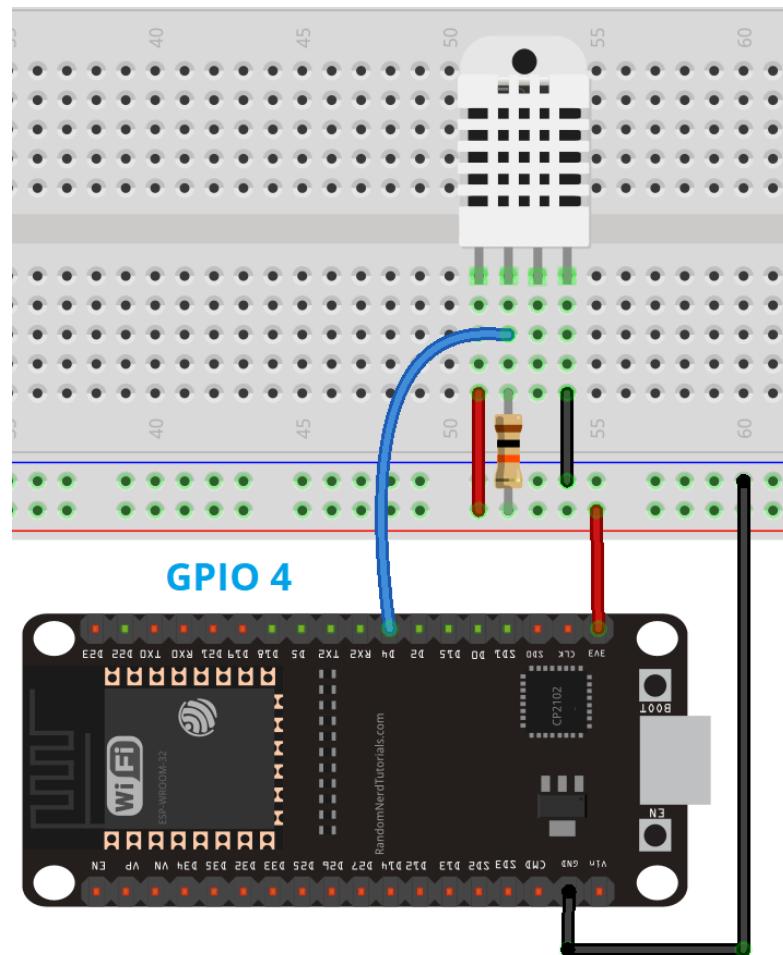
```

At the bottom of the window, there are several control buttons: "Autoscroll" (checked), "Show timestamp" (unchecked), "Newline" (dropdown menu), "115200 baud" (dropdown menu), and "Clear output".

### 3. DHT11 ESP32/ESP8266

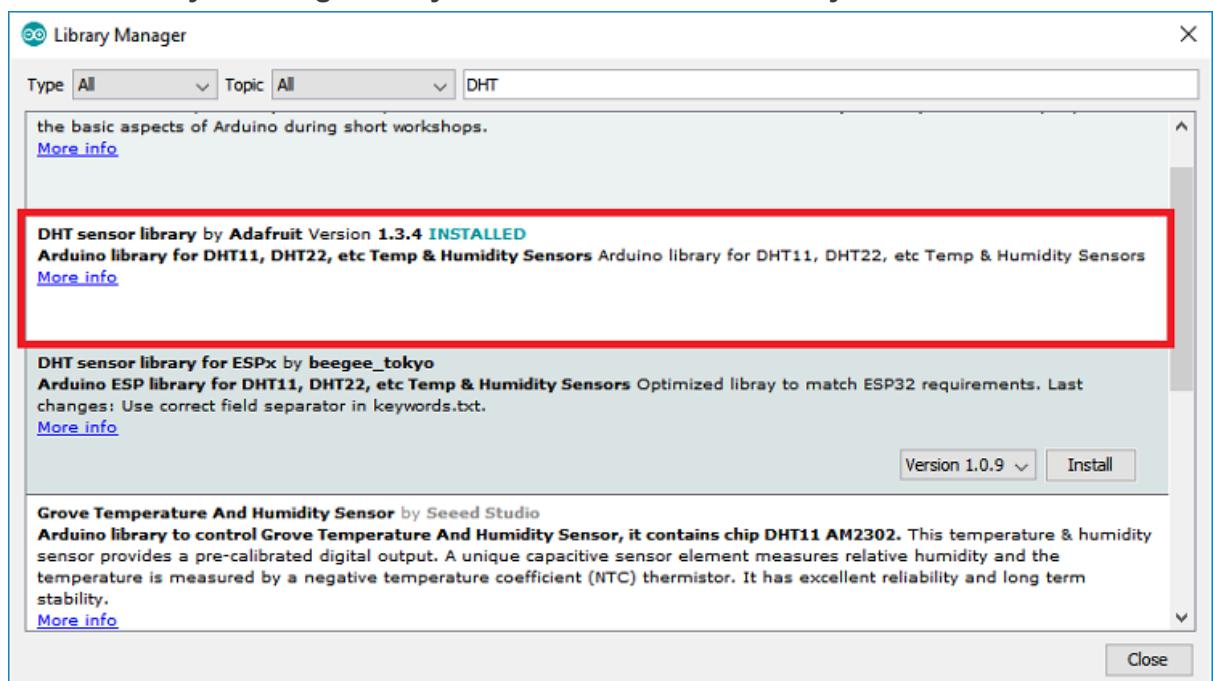
Ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan menggunakan DHT11:

- buatlah wiring sesuai dengan gambar berikut ini

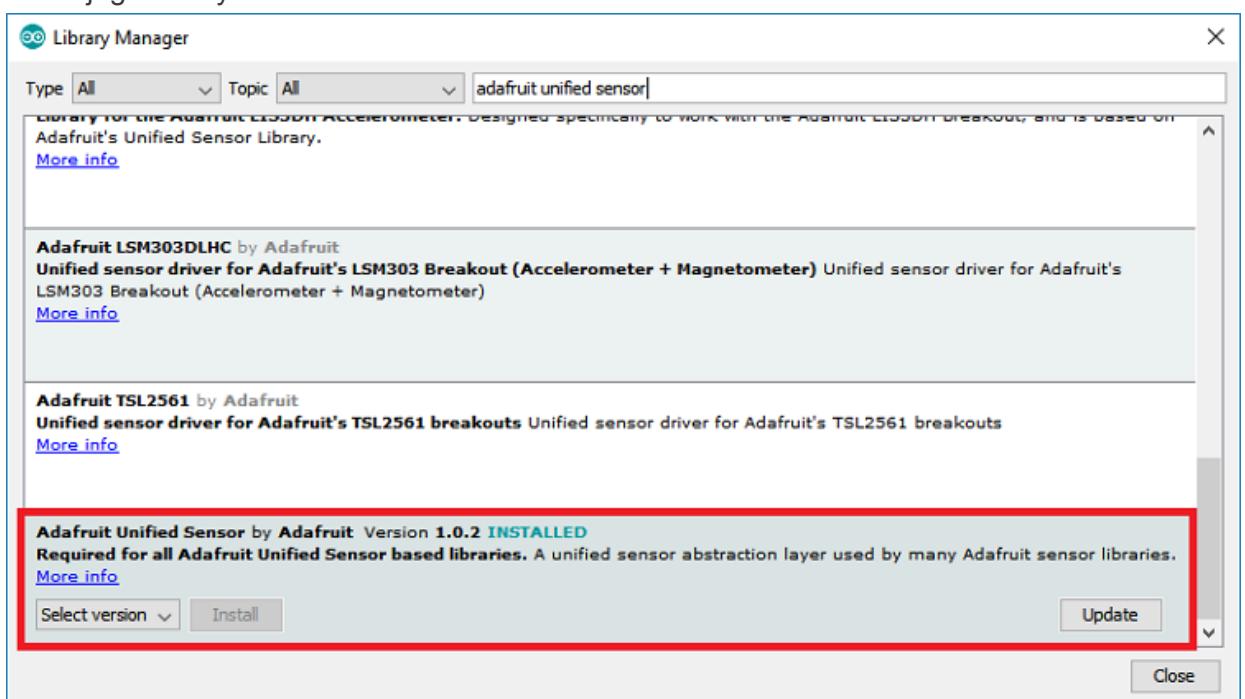


ESP32/ESP8266	DHT 11
D4	Data (pull up resistor 10K)
3V3	VCC
GND	GND

- b. jika sudah, buka software arduino dan install library dengan cara klik **Sketch > include library > manage library > search DHT sensor library**



- c. install juga library adafruit unified sensor



d. tulis program seperti dibawah ini:

```
#include "DHT.h"
#define DHTPIN 4

#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11

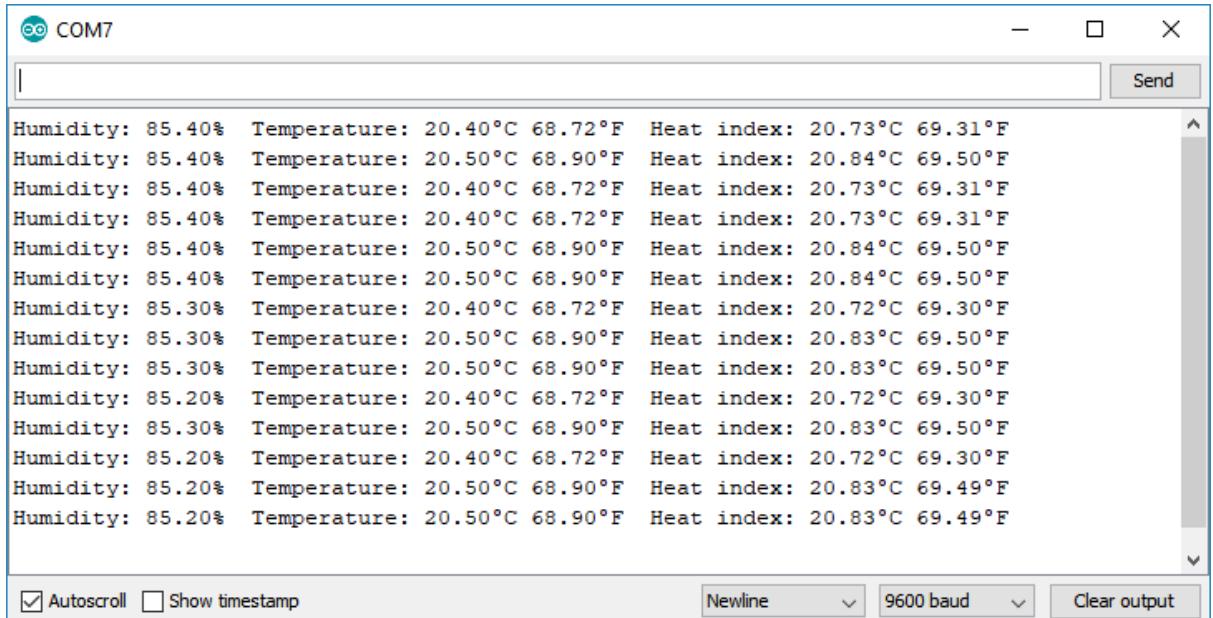
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("DHTxx test!");
    dht.begin();
}

void loop() {
    delay(2000);
    float h = dht.readHumidity();
    float t = dht.readTemperature();
    float f = dht.readTemperature(true);

    if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
        Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
        return;
    }
    float hif = dht.computeHeatIndex(f, h);
    float hic = dht.computeHeatIndex(t, h, false);
    Serial.print(F("Humidity: "));
    Serial.print(h);
    Serial.print(F("% Temperature: "));
    Serial.print(t);
    Serial.print(F("°C "));
    Serial.print(f);
    Serial.print(F("°F Heat index: "));
    Serial.print(hic);
    Serial.print(F("°C "));
    Serial.print(hif);
    Serial.println(F("°F"));
}
```

- e. hubungkan esp dengan kabel usb dan tekan upload pada arduino, setelah selesai buka serial monitor dan hasilnya akan seperti dibawah ini



The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window titled "COM7". The text area displays repeated sensor readings:

```

Humidity: 85.40% Temperature: 20.40°C 68.72°F Heat index: 20.73°C 69.31°F
Humidity: 85.40% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.84°C 69.50°F
Humidity: 85.40% Temperature: 20.40°C 68.72°F Heat index: 20.73°C 69.31°F
Humidity: 85.40% Temperature: 20.40°C 68.72°F Heat index: 20.73°C 69.31°F
Humidity: 85.40% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.84°C 69.50°F
Humidity: 85.40% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.84°C 69.50°F
Humidity: 85.30% Temperature: 20.40°C 68.72°F Heat index: 20.72°C 69.30°F
Humidity: 85.30% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.83°C 69.50°F
Humidity: 85.30% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.83°C 69.50°F
Humidity: 85.20% Temperature: 20.40°C 68.72°F Heat index: 20.72°C 69.30°F
Humidity: 85.30% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.83°C 69.50°F
Humidity: 85.20% Temperature: 20.40°C 68.72°F Heat index: 20.72°C 69.30°F
Humidity: 85.20% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.83°C 69.49°F
Humidity: 85.20% Temperature: 20.50°C 68.90°F Heat index: 20.83°C 69.49°F

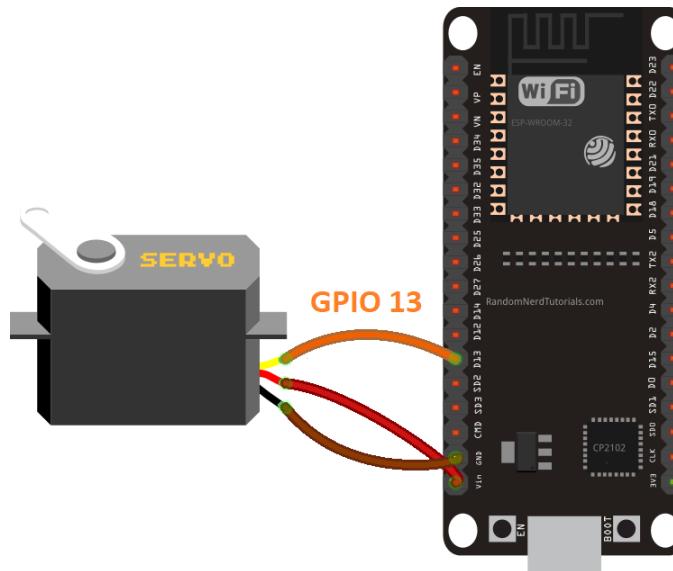
```

At the bottom, there are checkboxes for "Autoscroll" and "Show timestamp", and dropdown menus for "Newline", "9600 baud", and "Clear output".

#### 4. Servo ESP32 / ESP8266

ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan motor servo

- a. buatlah wiring rangkaian seperti gambar berikut



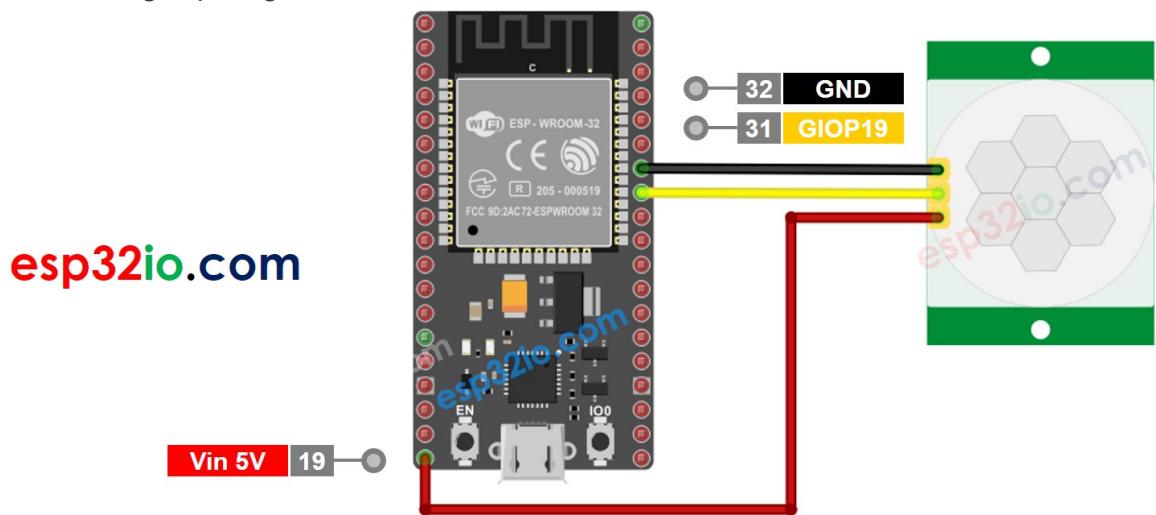
ESP32	SERVO
VIN / 5V	VCC
GPIO 13	Data
GND	GND

- b. jika sudah, install library servo, bisa di download [disini](#)
- c. buka software arduino, dan install library dengan cara klik **sketch > include library > add ZIP library**
- d. restart arduino dan buka example dengan cara klik **File > Examples > ServoESP32 > Simple Servo**
- e. hubungkan esp dengan kabel usb ke PC dan tekan upload
- f. tekan reset pada esp32 maka seharusnya servo berputar dari sudut 0 derajat ke 180 derajat dan kembali lagi ke 0 derajat, begitu seterusnya.
- g. silahkan eksplor lebih lanjut dengan menggabungkan beberapa sensor dan input yang ada di trainer

## 5. motion sensor ESP32 / ESP8266

ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan motion sensor / PIR

- a. buatlah wiring seperti gambar berikut ini



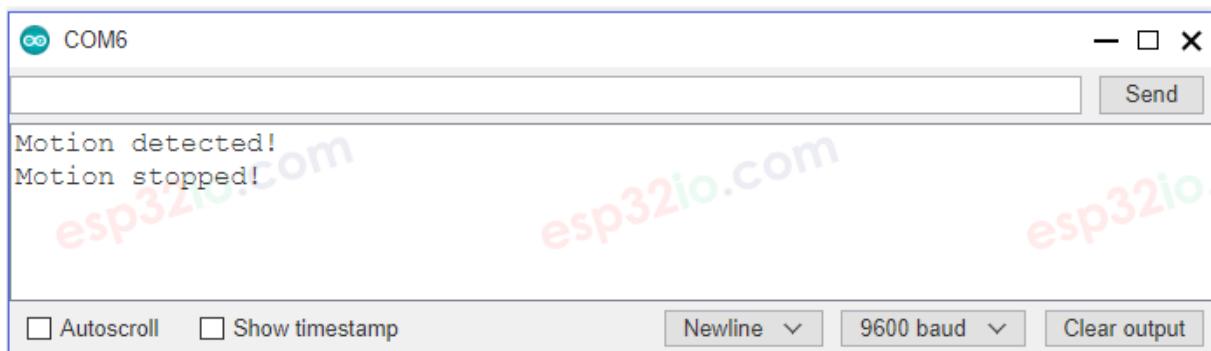
ESP32	PIR Sensor
Vin / 5V	VCC
GPIO 19	Data
GND	GND

- b. jika sudah,buka software arduino dan tulis program seperti dibawah ini

```
const int PIN_TO_SENSOR = 19;  
int pinStateCurrent = LOW;  
int pinStatePrevious = LOW;  
  
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
    pinMode(PIN_TO_SENSOR, INPUT);  
  
void loop() {  
    pinStatePrevious = pinStateCurrent;  
    pinStateCurrent = digitalRead(PIN_TO_SENSOR);  
  
    if (pinStatePrevious == LOW && pinStateCurrent == HIGH) {  
        Serial.println("Motion detected!");  
    }  
    else  
    if (pinStatePrevious == HIGH && pinStateCurrent == LOW) {  
        Serial.println("Motion stopped!");  
    }  
}
```

- c. hubungkan ESP32 dengan kabel USB ke PC dan tekan upload

- d. jika sudah, reset esp32 dan buka serial monitor, jika ada gerakan, maka akan muncul tulisan motion detected ! seperti dibawah ini



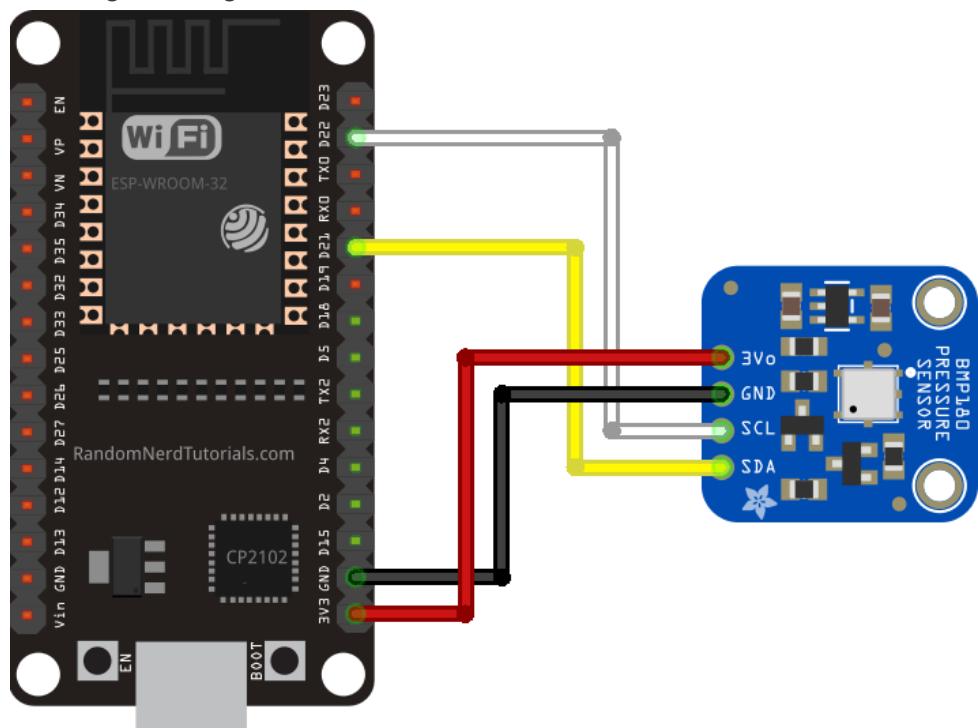
The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window. At the top, it says "COM6". Below that is a text input field with a "Send" button. The main area displays two lines of text:  
Motion detected!  
Motion stopped!

At the bottom, there are several control buttons: "Autoscroll" (unchecked), "Show timestamp" (unchecked), "Newline" (dropdown set to "✓"), "9600 baud" (dropdown set to "✓"), and "Clear output". There are also faint watermark-like text "esp32io.com" and "esp32" visible across the monitor.

## 6. BMP180 ESP32 / ESP8266

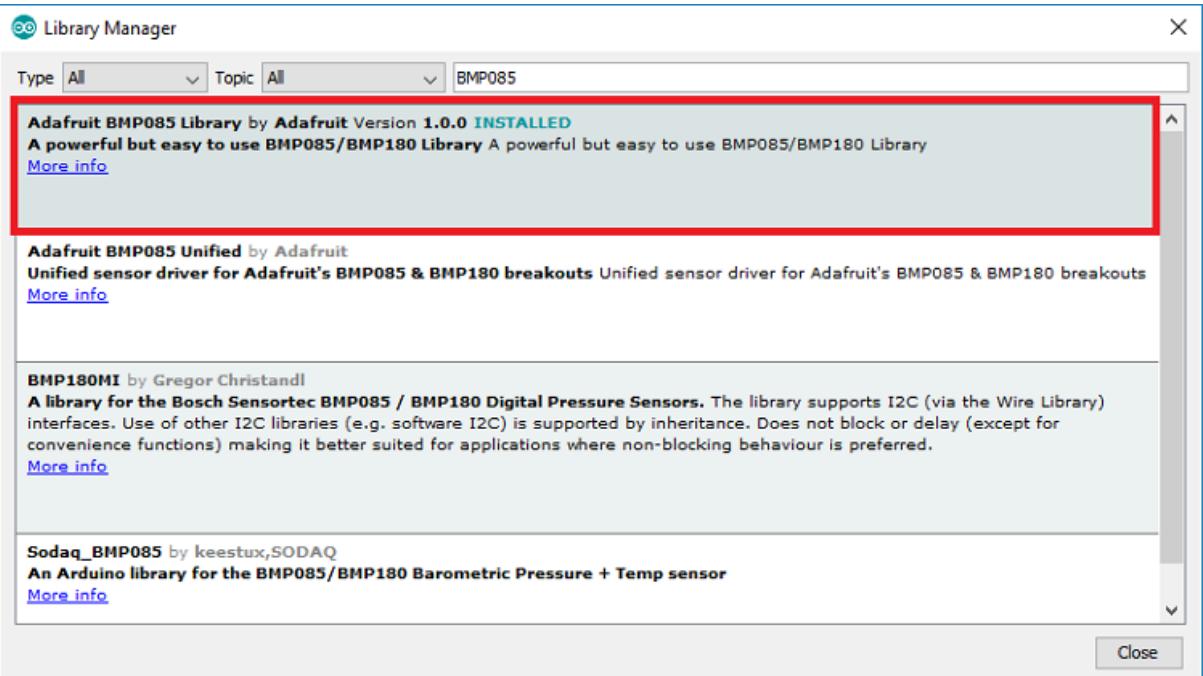
ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan BMP180

- buatlah wiring sesuai gambar berikut ini



ESP32	BMP180
3V3	VCC
GND	GND
GPIO 21 (SDA)	SDA
GPIO 22 (SCL)	SCL

- b. install library bmp180 dengan cara buka software arduino dan klik **Sketch > Include Library > Manage Libraries** search **BMP085**



- c. jika sudah install library, silahkan tulis program seperti berikut

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_BMP085.h>

Adafruit_BMP085 bmp;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    if (!bmp.begin()) {
        Serial.println("Could not find a valid BMP085/BMP180 sensor, check wiring!");
        while (1) {}
    }
}

void loop() {
    Serial.print("Temperature = ");
    Serial.print(bmp.readTemperature());
    Serial.println(" *C");

    Serial.print("Pressure = ");
    Serial.print(bmp.readPressure());
    Serial.println(" Pa");

    Serial.print("Altitude = ");
    Serial.print(bmp.readAltitude());
    Serial.println(" meters");
```

```

Serial.print("Pressure at sealevel (calculated) = ");
Serial.print(bmp.readSealevelPressure());
Serial.println(" Pa");

//lebih akurat jika mengetahui berapa altitude saat ini
//dalam satuan pascals, silahkan ganti dengan altitude saat
ini
Serial.print("Real altitude = ");
Serial.print(bmp.readAltitude(102000)); // altitude saat
ini
Serial.println(" meters");

Serial.println();
delay(500);
}

```

- d. hubungkan esp32 dengan kabel usb ke PC dan tekan upload
- e. buka serial monitor dan hasilnya akan seperti dibawah ini

```

Pressure at sealevel (calculated) = 100447 Pa
Real altitude = 87.97 meters

Temperature = 16.50 *C
Pressure = 100443 Pa
Altitude = 73.19 meters
Pressure at sealevel (calculated) = 100452 Pa
Real altitude = 87.05 meters

Temperature = 16.50 *C
Pressure = 100448 Pa
Altitude = 73.19 meters
Pressure at sealevel (calculated) = 100451 Pa
Real altitude = 87.47 meters

```

Autoscroll      Both NL & CR      9600 baud      Clear output

## 7. Gesture sensor APDS 9960

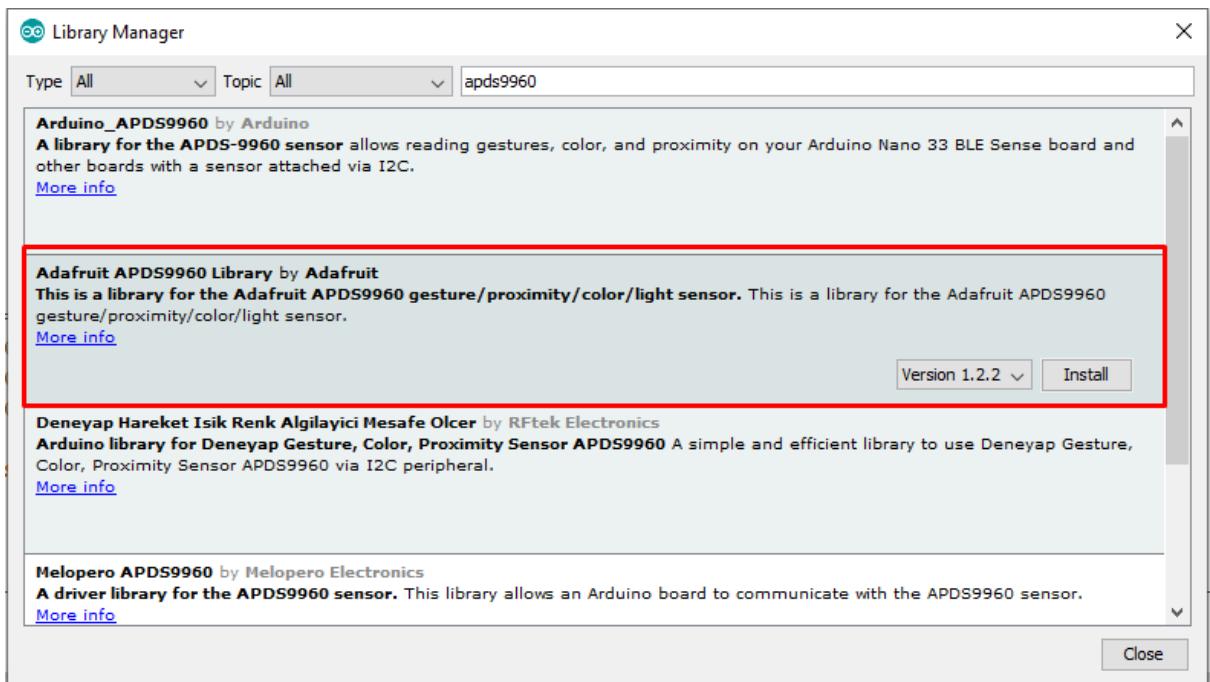
ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan dengan gesture sensor

- buatlah wiring sesuai tabel dibawah ini



ESP32	Gesture Sensor
3v3	VCC
GND	GND
GPIO 21 (SDA)	SDA
GPIO 22 (SCL)	SCL
GPIO 16	INT

- b. jika sudah, buka software arduino, dan install library dengan cara klik **sketch > include libraries > manage libraries > search apds 9960**



- c. setelah install library, tulis program seperti dibawah ini

```
#include <Wire.h>
#include <SparkFun_APDS9960.h>
#define APDS9960_INT      2 // pin interrupt data sensor

SparkFun_APDS9960 apds = SparkFun_APDS9960();
int isr_flag = 0;

void setup() {  Serial.begin(9600);
    Serial.println();
    Serial.println(F("-----"));
    Serial.println(F("SparkFun APDS-9960 - GestureTest")));
    Serial.println(F("-----"));
    attachInterrupt(0, interruptRoutine, FALLING);

    if ( apds.init() ) {
        Serial.println(F("APDS-9960 initialization complete"));
    } else {
        Serial.println(F("Something went wrong during APDS-9960
init!"));
    }

    if ( apds.enableGestureSensor(true) ) {
        Serial.println(F("Gesture sensor is now running"));
    } else {
```

```

        Serial.println(F("Something went wrong during gesture
sensor init!"));
    }
}

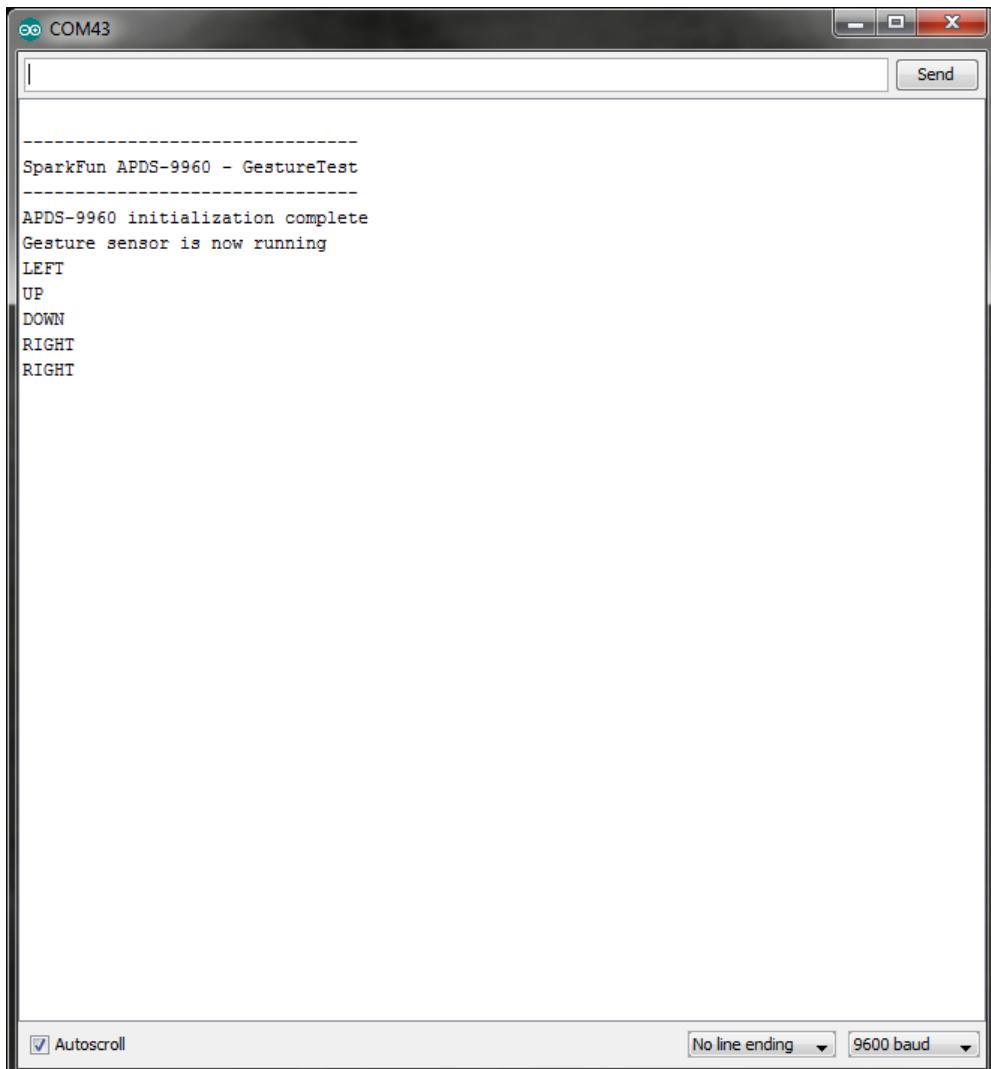
void loop() {
    if( isr_flag == 1 ) {
        detachInterrupt(0);
        handleGesture();
        isr_flag = 0;
        attachInterrupt(0, interruptRoutine, FALLING);
    }
}

void interruptRoutine() {
    isr_flag = 1;
}

void handleGesture() {
    if ( apds.isGestureAvailable() ) {
        switch ( apds.readGesture() ) {
            case DIR_UP:
                Serial.println("UP");
                break;
            case DIR_DOWN:
                Serial.println("DOWN");
                break;
            case DIR_LEFT:
                Serial.println("LEFT");
                break;
            case DIR_RIGHT:
                Serial.println("RIGHT");
                break;
            case DIR_NEAR:
                Serial.println("NEAR");
                break;
            case DIR_FAR:
                Serial.println("FAR");
                break;
            default:
                Serial.println("NONE");
        }
    }
}

```

- d. jika sudah selesai, hubungkan esp ke PC dan tekan upload
- e. setelah itu tekan reset pada esp32 dan buka serial monitor, hasilnya akan seperti dibawah ini



```
SparkFun APDS-9960 - GestureTest
-----
APDS-9960 initialization complete
Gesture sensor is now running
LEFT
UP
DOWN
RIGHT
RIGHT
```

The screenshot shows a Windows-style serial communication window titled "COM43". The main text area displays the following log output:

```
SparkFun APDS-9960 - GestureTest
-----
APDS-9960 initialization complete
Gesture sensor is now running
LEFT
UP
DOWN
RIGHT
RIGHT
```

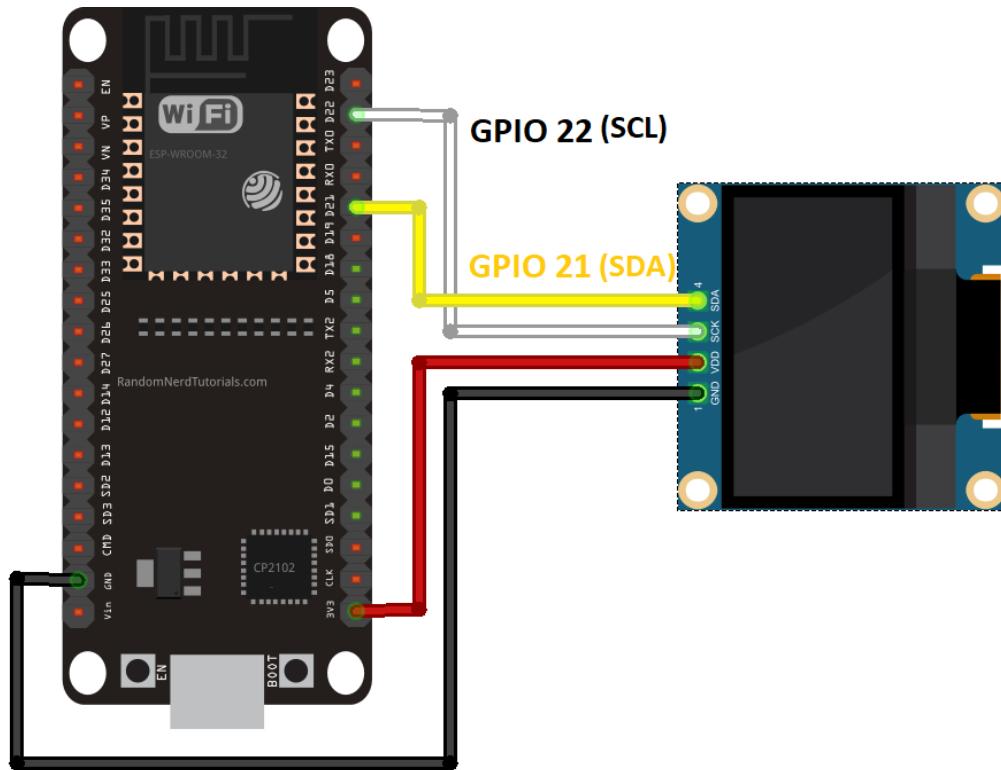
At the bottom of the window, there are several configuration options: "Autoscroll" (checked), "No line ending", and "9600 baud".

- f. gerakkan tangan ke bawah, atas, kanan, kiri untuk testing gesture, selamat bereksplorasi

## 8. Oled LCD ESP32 / ESP8266

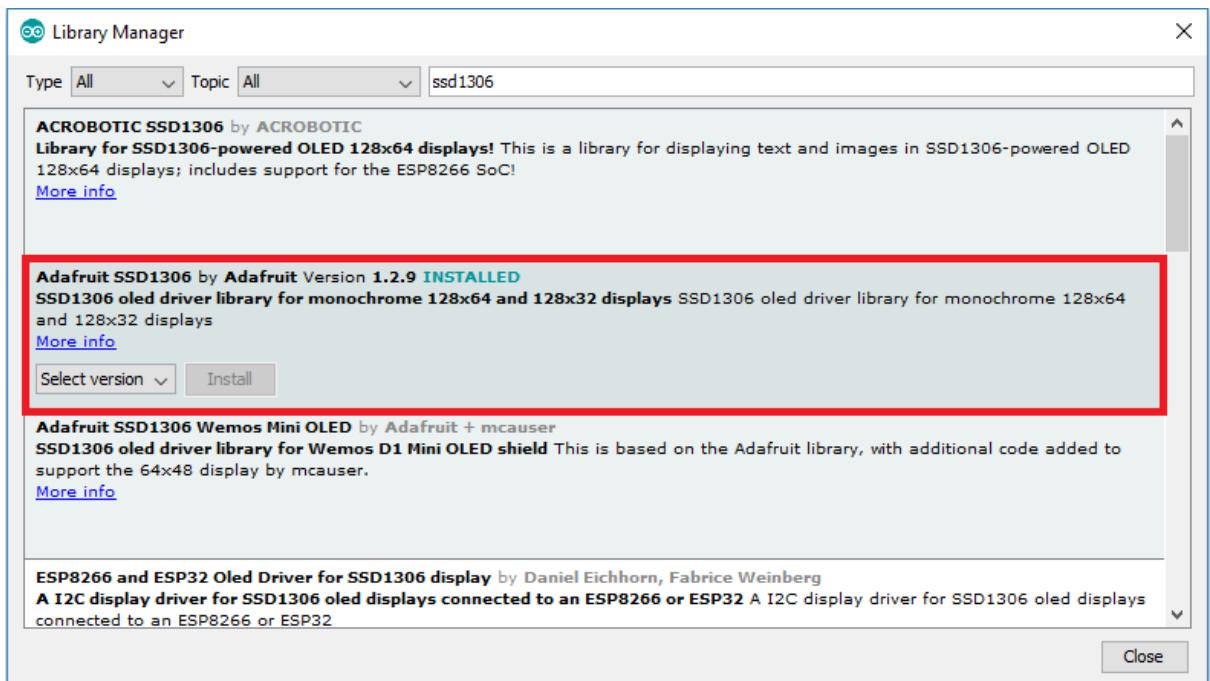
ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan oled lcd

- buatlah wiring seperti gambar berikut ini

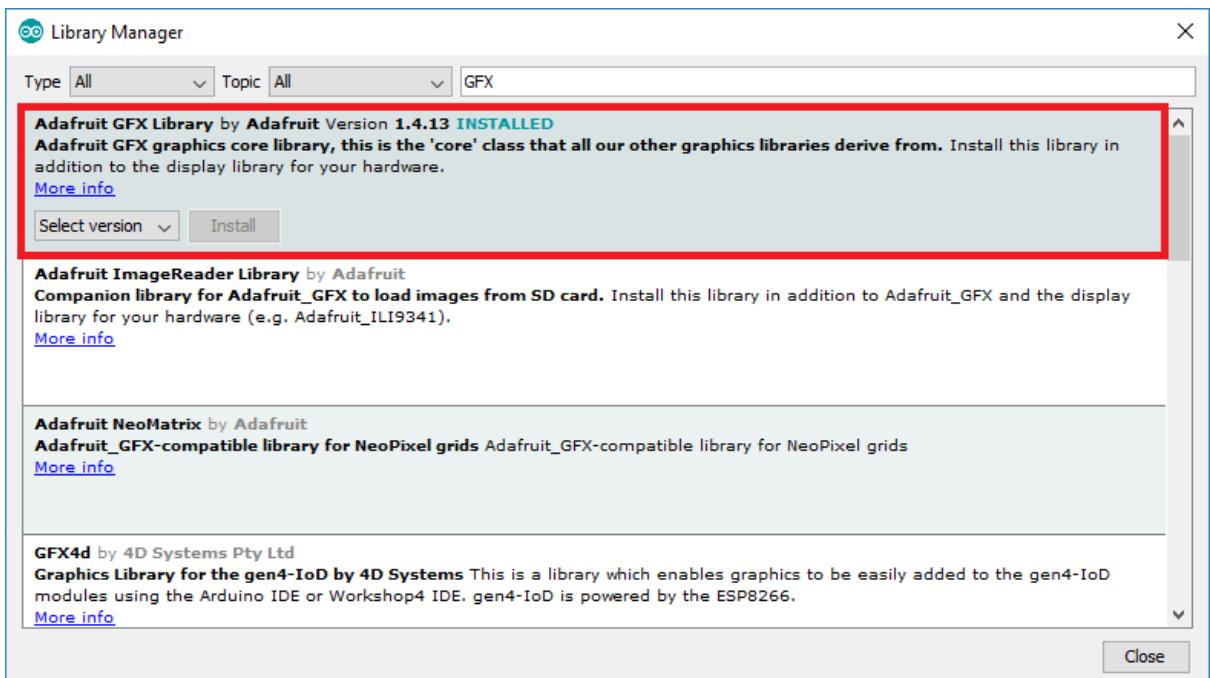


ESP32	OLED LCD
3v3	VCC
GND	GND
GPIO 21 (SDA)	SDA
GPIO 22 (SCL)	SCL

- buka software arduino dan install library dengan cara klik **Sketch > Include Library > Manage Libraries > Adafruit SSD1306**



c. setelah itu install library adafruit GFX



d. setelah install semua library, tulis program seperti dibawah ini

```
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 64 // OLED display height, in pixels

Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire,
-1);

void setup() {
    Serial.begin(115200);

    if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Address
0x3D for 128x64
        Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
        for(;;);
    }
    delay(2000);
    display.clearDisplay();

    display.setTextSize(1);
    display.setTextColor(WHITE);
    display.setCursor(0, 10);
    display.println("Hello, world!");
    display.display();
}

void loop() {
```

- e. hubungkan esp dengan kabel usb ke PC dan tekan upload, maka hasilnya akan seperti dibawah ini

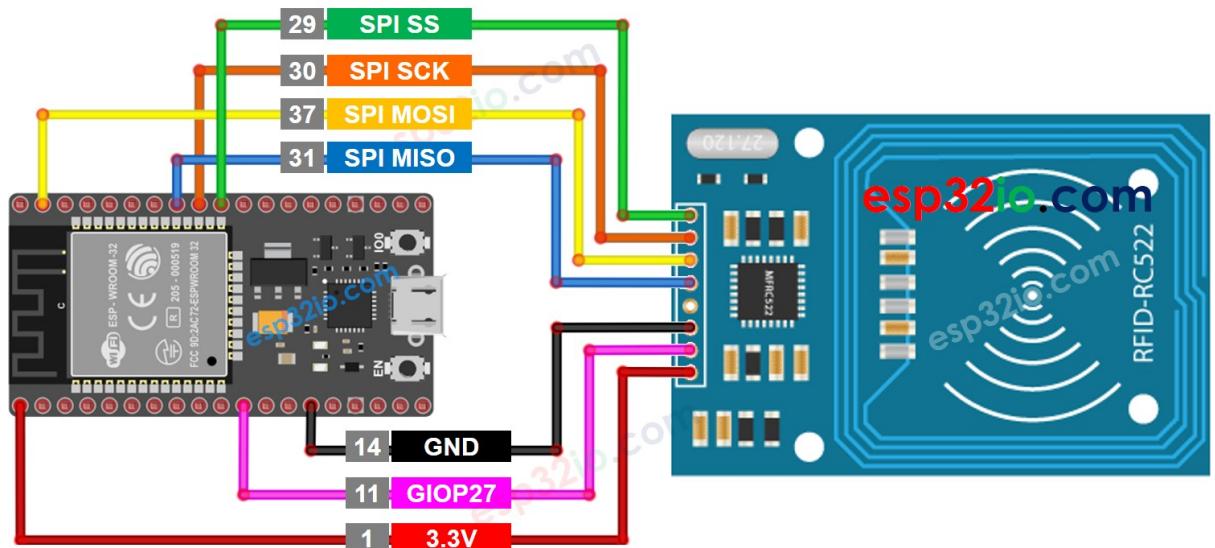


- f. silahkan eksplor lebih lanjut tentang oled lcd dengan buka file example dengan cara klik **file > example > Adafruit SSD1306**

## 9. RFID ESP32 / ESP8266

ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan RFID

- buatlah wiring seperti gambar dibawah ini



- setelah itu install library dengan cara klik **sketch > include libraries > manage libraries > MFRC522**



c. setelah itu tulis program dibawah ini

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define SS_PIN 5 // ESP32 pin GIOP5
#define RST_PIN 27 // ESP32 pin GIOP27

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN);

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    SPI.begin();
    rfid.PCD_Init();

    Serial.println("Tap an RFID/NFC tag on the RFID-RC522
reader");
}

void loop() {
    if (rfid.PICC_IsNewCardPresent()) {
        if (rfid.PICC_ReadCardSerial()) {
            MFRC522::PICC_Type piccType =
rfid.PICC_GetType(rfid.uid.sak);
            Serial.print("RFID/NFC Tag Type: ");
            Serial.println(rfid.PICC_GetTypeName(piccType));

            // print UID in Serial Monitor in the hex format
            Serial.print("UID:");
            for (int i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
                Serial.print(rfid.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
                Serial.print(rfid.uid.uidByte[i], HEX);
            }
            Serial.println();

            rfid.PICC_HaltA();
            rfid.PCD_StopCrypto1();
        }
    }
}
```

- d. hubungkan esp dengan kabel USB ke PC dan tekan upload, buka serial monitor dan tap kartu RFID ke modul RFID, dan hasilnya akan seperti dibawah ini



A screenshot of a Windows-style serial monitor window titled "COM6". The window shows the following text output:

```
Tap an RFID/NFC tag on the RFID-RC522 reader
RFID/NFC tag Type: MIFARE 1KB
UID: 2B B8 59 B1
RFID/NFC tag Type: MIFARE Ultralight or Ultralight C
UID: 15 75 46 7A 2C 5B 7E
```

The window includes standard serial monitor controls at the bottom: "Autoscroll" (unchecked), "Show timestamp" (unchecked), "Newline" dropdown, "9600 baud" dropdown, and "Clear output" button.

- e. silahkan kombinasikan dengan beberapa input output yang ada di trainer untuk eksplorasi lebih lanjut

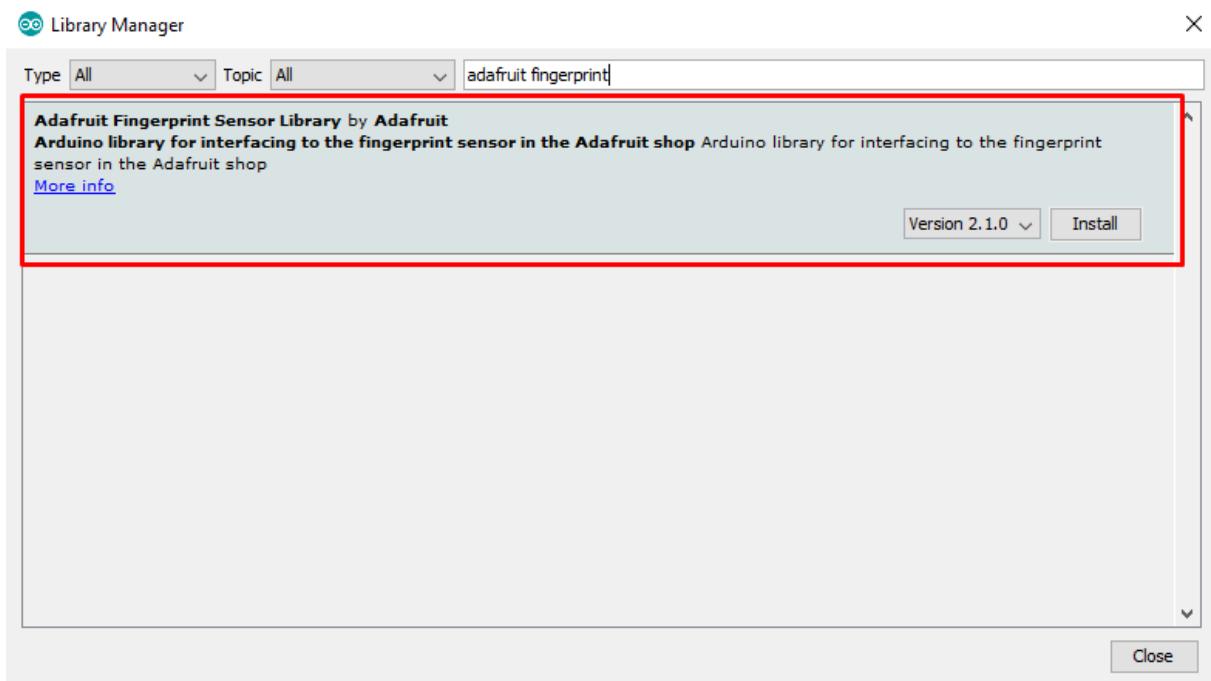
## 10. Fingerprint ESP32 / ESP8266

ikuti langkah dibawah ini untuk melakukan percobaan fingerprint

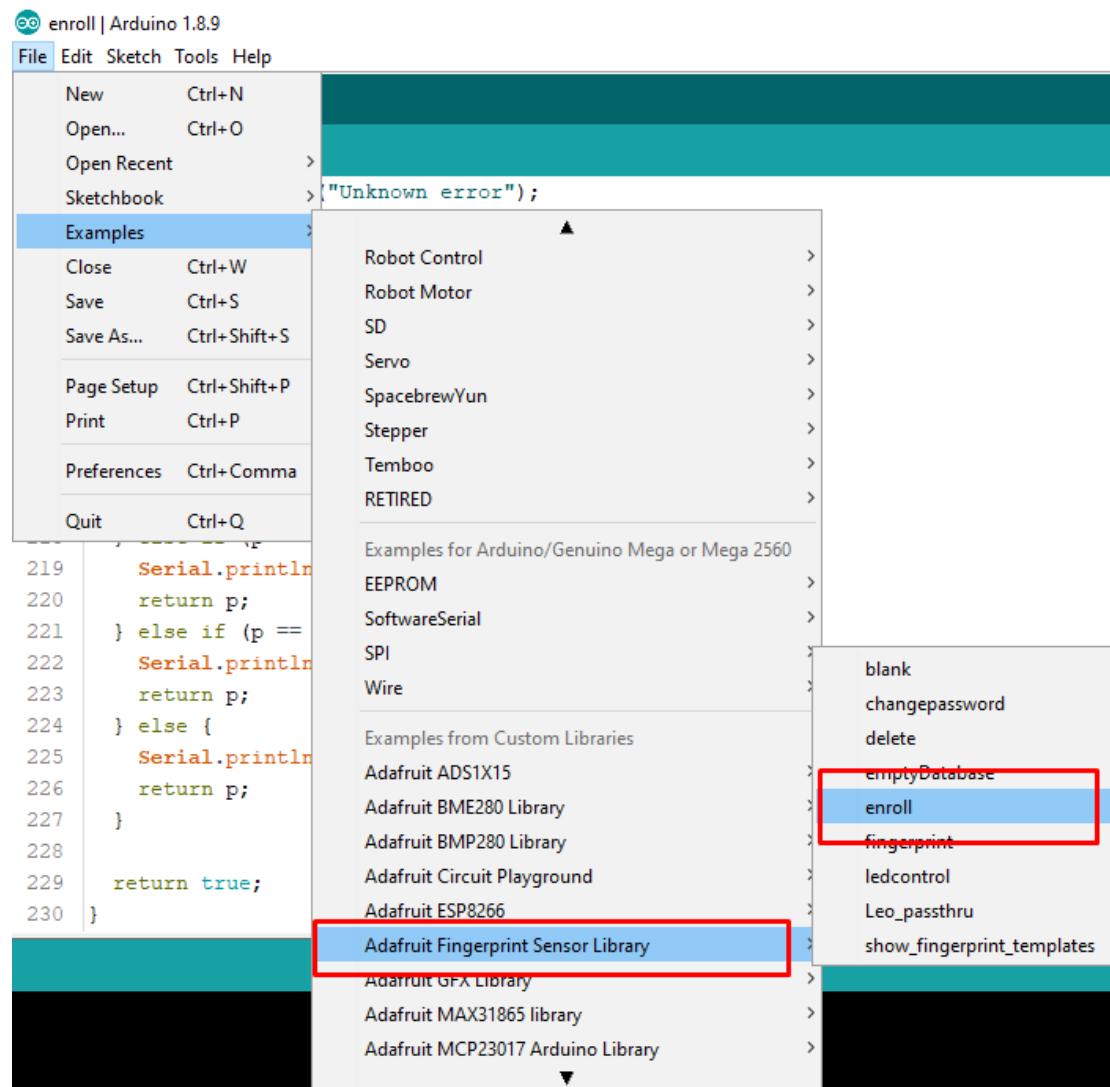
- buatlah wiring seperti tabel dibawah ini

ESP32	Fingerprint
3v3	VCC
GPIO 16 (RX2)	TX
GPIO 17 (TX2)	RX
GND	GND

- setelah itu install library adafruit fingerprint dengan cara klik **sketch > include libraries > manage libraries > adafruit fingerprint**



- c. setelah selesai, buka file example program untuk mendaftarkan fingerprint dengan cara klik **file > examples > adafruit fingerprint sensor > enroll**



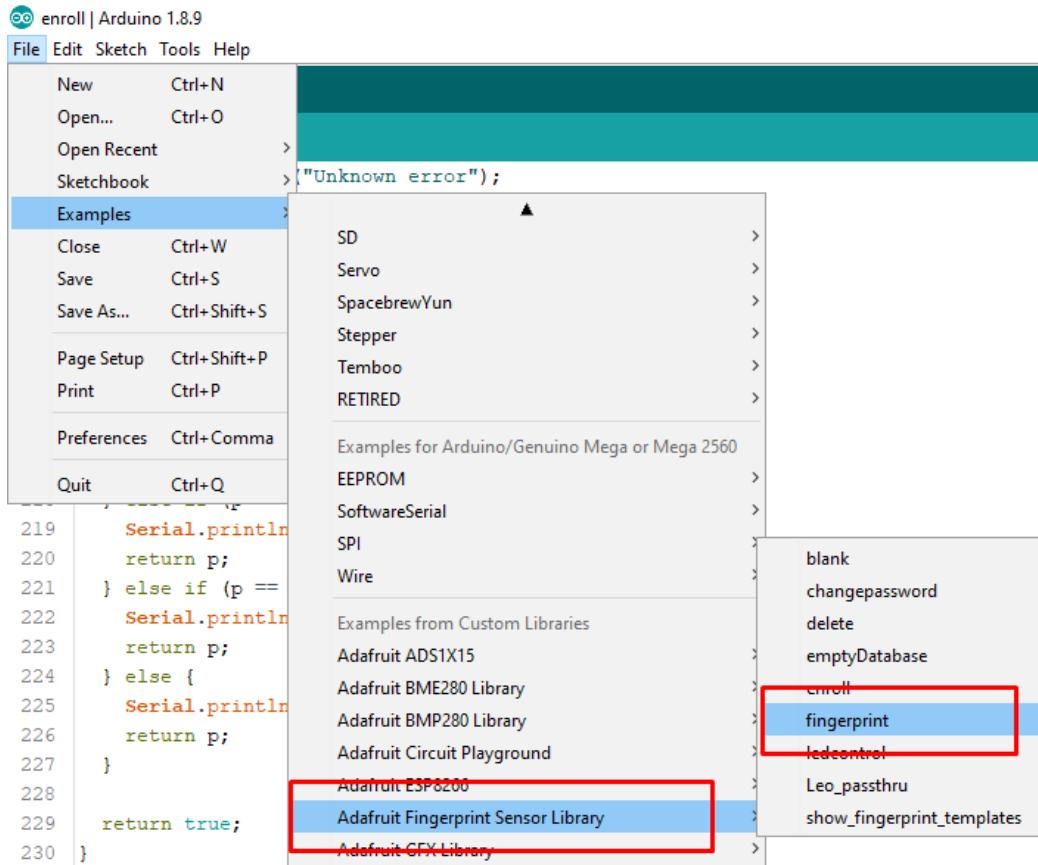
- d. setelah itu, hubungkan esp32 ke pc dengan kabel usb, dan tekan upload  
e. buka serial monitor, dan akan muncul perintah memasukkan id fingerprint dari 1-127, kita ambil contoh masukkan id 1 , ketik 1 di serial monitor, dan tekan send

- f. tempelkan jari ke sensor fingerprint dan tunggu perintah untuk melepas jari dari fingerprint

- g. setelah dilepas, maka tempelkan kembali jari yang sama ke sensor fingerprint, dan jika berhasil, maka akan seperti tampilan dibawah ini

```
COM5 - □ X Kirim
Image taken
Image converted
Remove finger
ID 1
Place same finger again
.
.
.
Image converted
Creating model for #1
Prints matched!
ID 1
Stored!
Ready to enroll a fingerprint!
Please type in the ID # (from 1 to 127) you want to save this finger as...
< No line ending 9600 baud Clear output
 Gulir otomatis  Show timestamp
```

- h. setelah itu, kita akan mencoba validasi data fingerprint yang telah kita daftarkan, buka example dengan cara klik **file > examples > adafruit fingerprint > fingerprint**



- i. upload program fingerprint dan buka kembali serial monitor, tempelkan jari yang sudah didaftarkan ke sensor fingerprint, jika berhasil maka akan muncul seperti pada gambar berikut

The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window. The title bar says 'COM5'. The main area displays the following text:

```

Adafruit finger detect test
Found fingerprint sensor!
Sensor contains 2 templates
Waiting for valid finger...
No finger detected
No finger detected
No finger detected
Image taken
Image converted
Found a print match!
Found ID #1 with confidence of 162
No finger detected
No finger detected
No finger detected

```

A blue oval highlights the line 'Found a print match!' and the line 'Found ID #1 with confidence of 162'.

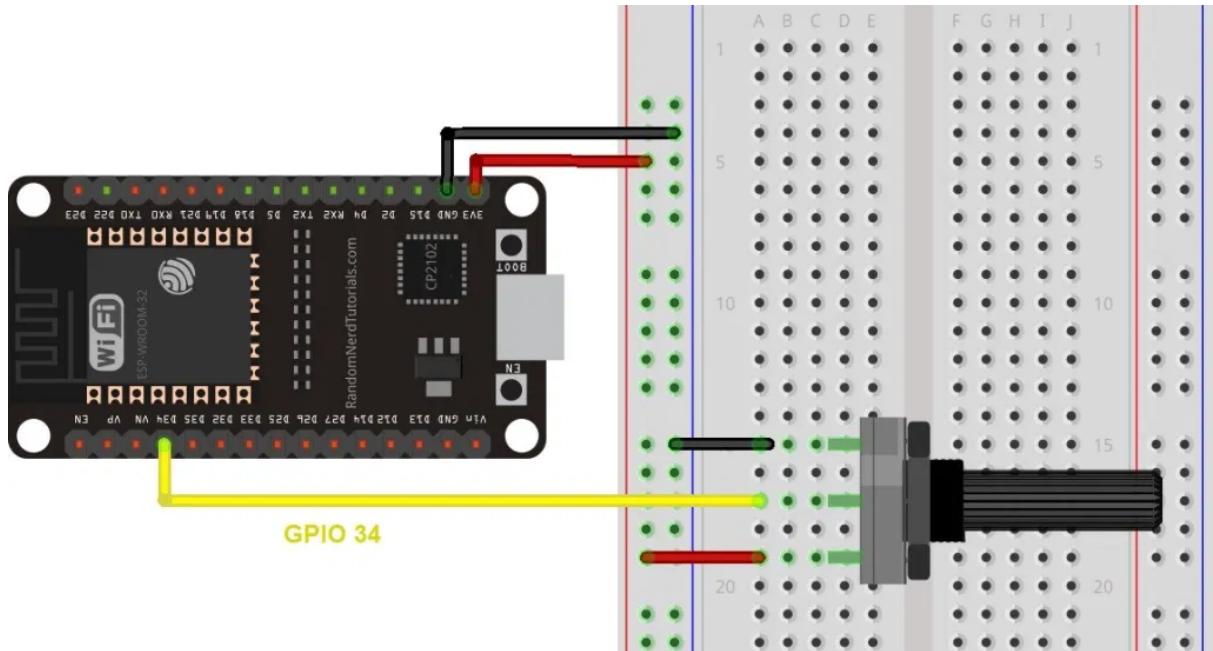
At the bottom of the window, there are several buttons: 'Gulir otomatis' (checked), 'Show timestamp', 'No line ending', '9600 baud' (selected), and 'Clear output'.

- j. silahkan eksplor lebih lanjut dengan menggabungkan fingerprint sensor dengan input dan output yang ada pada trainer IoT.

## 11. Analog Input ESP32 / ESP8266

ikuti langkah berikut ini untuk membaca analog input menggunakan potensiometer

- buatlah wiring seperti gambar berikut ini

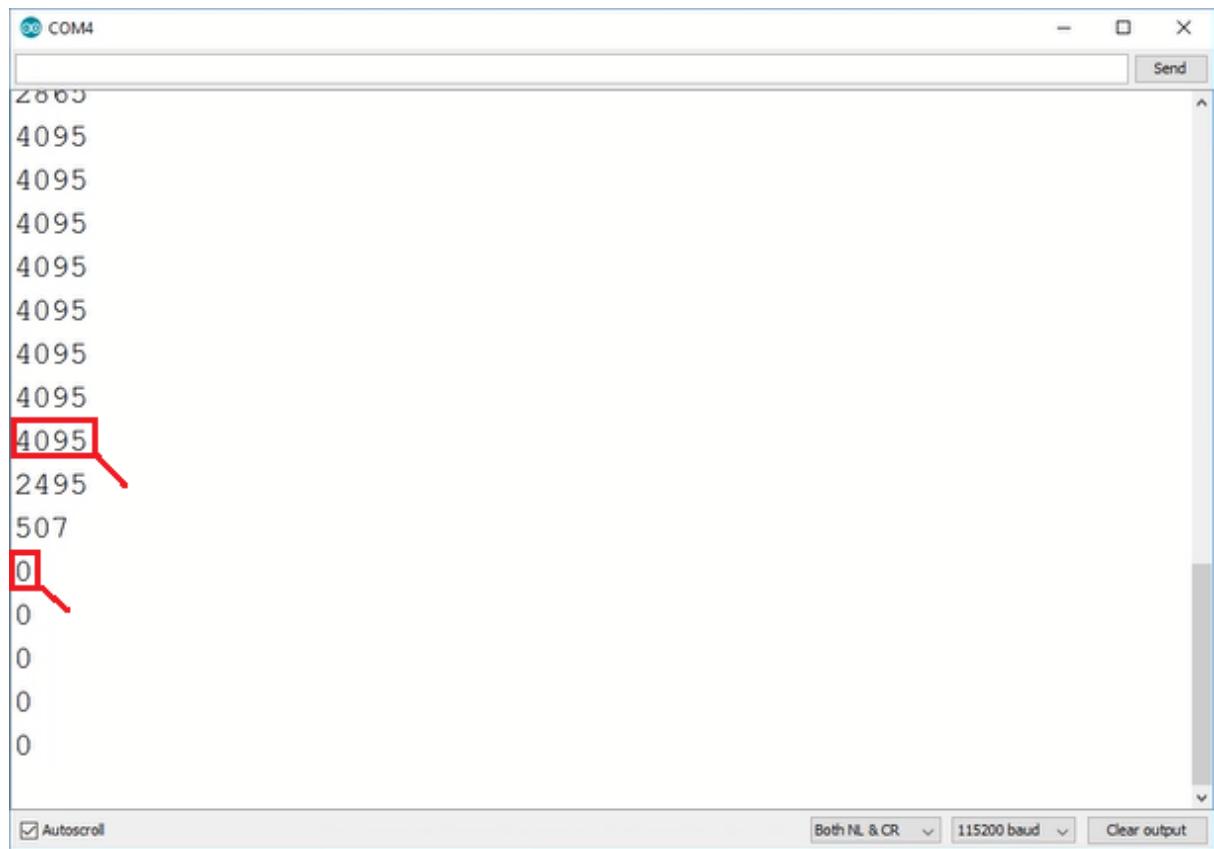


ESP32	Potensiometer
3v3	VCC
GPIO 34	Data
GND	GND

- buka software arduino dan tulis program berikut ini

```
const int potensio= 34;  
int data= 0;  
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
}  
void loop() {  
    data= analogRead(potensio);  
    Serial.println(potensio);  
    delay(500);  
}
```

- c. hubungkan ESP dengan pc menggunakan kabel USB, dan tekan upload
- d. tekan reset pada ESP dan buka serial monitor, maka hasilnya akan muncul data 0-4095 jika potensio diputar karena data adc ESP 12 bit



The screenshot shows a Windows-style application window titled "COM4". The main area is a text box displaying a series of numerical values. The first few values are 4095, followed by several 4095s, then 2495, 507, 0, and then a series of zeros (0, 0, 0, 0). The value "0" is highlighted with a red rectangular box and a red arrow pointing to it. At the bottom of the window, there are several control buttons: "Autoscroll" (checked), "Both NL & CR", "115200 baud", and "Clear output".

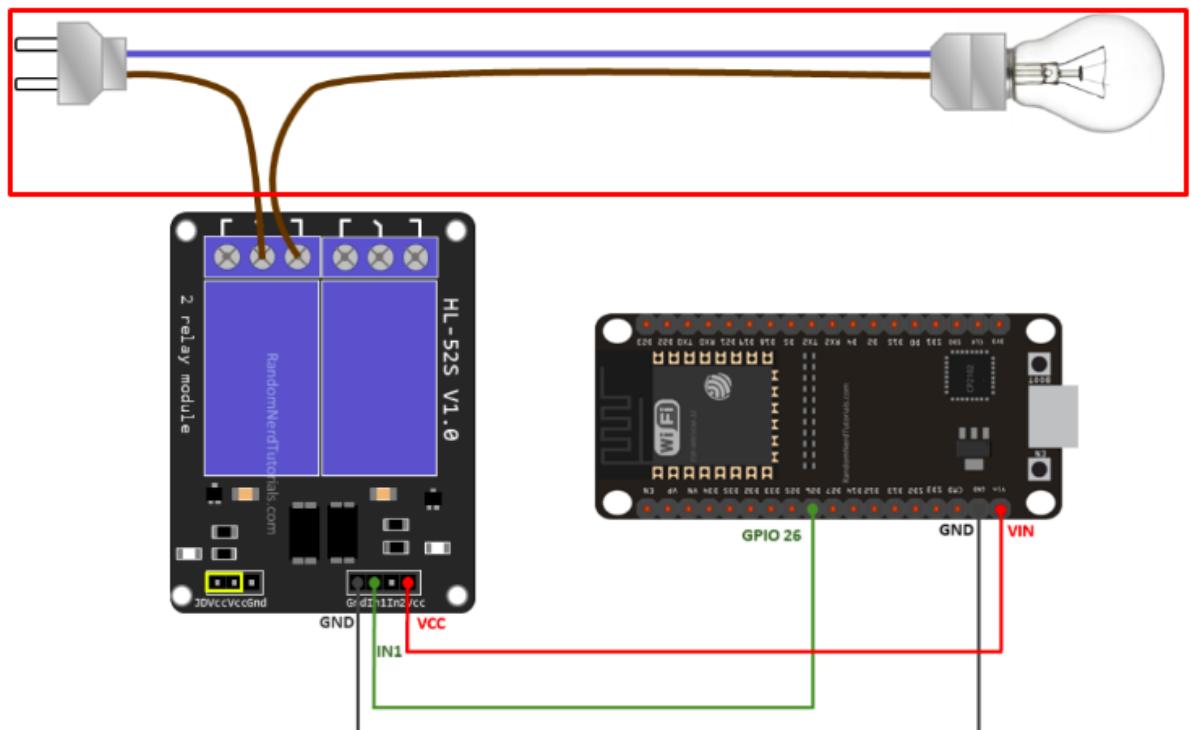
```
4095
4095
4095
4095
4095
4095
4095
4095
2495
507
0
0
0
0
```

Autoscroll      Both NL & CR      115200 baud      Clear output

## 12. Relay ESP32 / ESP8266

ikuti langkah berikut ini untuk mengontrol relay dengan ESP32/ESP8266

- a. buatlah wiring seperti gambar berikut ini, yang ditandai kotak merah bersifat opsional, boleh dipasang maupun tidak



<b>ESP32</b>	<b>Relay</b>
VIN / 5V	VCC
GPIO 26	IN1
GND	GND

- b. buka software arduino dan tulis program berikut ini

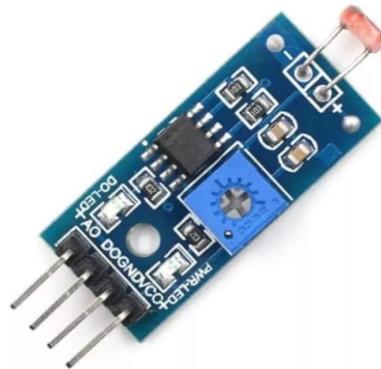
```
const int relay = 26;  
void setup() {  
    Serial.begin(115200);  
    pinMode(relay, OUTPUT);  
}  
  
void loop() {  
    digitalWrite(relay, LOW);  
    Serial.println("Relay nyala");  
    delay(5000);  
  
    digitalWrite(relay, HIGH);  
    Serial.println("relay mati");  
    delay(5000);  
}
```

- c. hubungkan esp dengan pc menggunakan kabel usb dan tekan upload

- d. maka hasilnya relay akan nyala dan mati dengan jeda waktu 5 detik dan akan muncul keterangan di serial monitor relay nyala dan relay mati.

### 13. LDR ESP32 / ESP8266

- ikuti langkah berikut ini untuk membaca intensitas cahaya menggunakan LDR
- buatlah wiring sesuai tabel dibawah ini



ESP32	LDR Module
3v3	VCC
GPIO 36 (ADC0)	AO
GND	GND

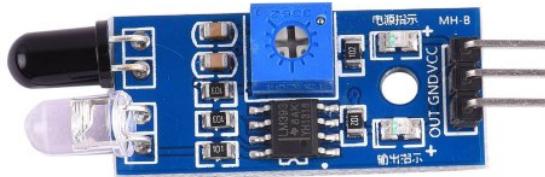
- buka software arduino dan tulis program berikut ini

```
#define LIGHT_SENSOR_PIN 36 // ESP32 pin GIOP36 (ADC0)
void setup() {
    Serial.begin(9600);
}
void loop() {
    int data = analogRead(LIGHT_SENSOR_PIN);
    Serial.print("data sensor = ");
    Serial.print(data);
    if (data < 40) {
        Serial.println(" => gelap");
    } else if (data < 800) {
        Serial.println(" => sedang");
    } else if (data < 3200) {
        Serial.println(" => terang");
    } else {
        Serial.println(" => sangat terang");
    }
    delay(500);
}
```

- hubungkan esp dengan pc menggunakan kabel usb, dan tekan upload
- tekan reset pada esp dan buka serial monitor
- gunakan cahaya dari senter, dekatkan pada sensor LDR, maka di serial monitor akan muncul keterangan gelap jika tidak ada cahaya sama sekali atau (sensor tertutup), dan sangat terang apabila cahaya yang diterima sensor sangat tinggi

#### 14. Obstacle IR Proximity

- ikuti langkah berikut ini untuk melakukan percobaan sensor IR proximity
- buatlah wiring sesuai tabel berikut ini



ESP32	IR Proximity
VIN / 5v	VCC
GPIO 14	OUT
GND	GND

- buka software arduino dan tulis program berikut ini

```
#define SENSOR_PIN 18 // ESP32 pin GIOP18

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(SENSOR_PIN, INPUT);
}

void loop() {
    int state = digitalRead(SENSOR_PIN);

    if (state == LOW)
        Serial.println("Objek terdeteksi");
    else
        Serial.println("tidak ada objek");

    delay(1000);
}
```

- hubungkan esp dengan pc menggunakan kabel usb dan tekan upload
- tekan reset pada esp dan buka serial monitor, gunakan tangan atau benda lain untuk menghalangi sensor IR proximity dan lihat keterangan pada serial monitor, jika ada benda maka akan muncul keterangan objek terdeteksi

