

Modul Praktikum

Sistem Tertanam (IF3124)



**INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
JURUSAN TEKNOLOGI PRODUKSI, INDUSTRI, DAN INFORMASI
DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
2019/2020**

Tentang Modul Praktikum

Modul Praktikum IF3124

Sistem Ternam

Edisi pertama untuk digunakan pada Semester 5 Tahun Akademik 2019/2020

Modul praktikum ini merupakan pengembangan dari modul praktikum yang telah digunakan pada tahun sebelumnya dan perubahan kurikulum terbaru dengan menyusun sebagai berikut:

- Adimas Sutanto (14116028)
- Asmail Adhan Kusuma (14116113)
- M. Taufiq Hidayat (14116162)
- Dimas Adyaksa TP (14116047)
- Miftakhul Aziz (14116078)

Daftar Isi

| | |
|---|----|
| Tentang Modul Praktikum | 2 |
| Daftar Isi | 3 |
| PERATURAN UMUM PRAKTIKUM | 5 |
| 1. Peraturan Sebelum Praktikum | 5 |
| 2. Peraturan Saat Praktikum | 6 |
| 3. Peraturan Setelah Praktikum | 6 |
| 4. Plagiarisme | 6 |
| PETUNJUK TEKNIS PELAKSANAAN PRAKTIKUM | 7 |
| 1. Format Penamaan | 7 |
| 2. Laporan dan Tugas Praktikum | 7 |
| Modul 1 (<i>Intro</i>)..... | 9 |
| 1. Instalasi | 9 |
| 2. <i>Connecting</i> | 10 |
| 3. Percobaan 1 : LED <i>Blinking</i> | 11 |
| 4. Percobaan 2 : LED <i>Running</i> | 12 |
| 5. <i>Serial.begin(baudrate)</i> | 13 |
| 6. Tugas Praktikum..... | 13 |
| Modul 2 (Push Button, Relay, potensiometer dan buzzer)..... | 14 |
| 1. Percobaan 1 : Menyalakan LED dengan Push Button | 14 |
| 2. Percobaan 2 : Led dan Buzzer | 15 |
| 3. Percobaan 3 : Mengatur kecerahan LED dengan potensiometer | 16 |
| 4. Percobaan 4 : Menyalakan dan mematikan LED dengan Relay | 17 |
| 5. Tugas Praktikum | 18 |
| Modul 3 (7 Segment, RTC Module, Buzzer, Potensiometer)..... | 19 |
| 1. Percobaan 1 : Membuat Timer Dengan 4 Digit 7 Segment | 19 |
| 2. Percobaan 2 : Semua Modul Yang Telah Dikerjakan | 20 |
| 3. Tugas Praktikum | 21 |
| Modul 4 (DHT11, Sensor Api, Sensor Gas) | 22 |
| 1. Percobaan 1: Sensor DHT11 | 22 |
| 2. Percobaan 2: Sensor Gas..... | 23 |
| 3. Percobaan 3: Sensor Flame (Api) | 24 |
| 4. Tugas Praktikum..... | 25 |

| | |
|---|----|
| Modul 5 (Ultrasonic Sensor, Light Sensor, IR Receiver)..... | 26 |
| 1. Pendahuluan | 26 |
| 2. Percobaan | 28 |
| 3. Tugas Praktikum | 31 |

PERATURAN UMUM PRAKTIKUM

Berikut ini dijelaskan peraturan-peraturan umum yang berlaku selama pelaksanaan Praktikum IF3124 Sistem Tertanam. Peraturan umum ini wajib dipatuhi oleh semua praktikan yang akan melaksanakan praktikum. Pengabaian peraturan praktikum akan berakibat pada sanksi berupa pengurangan nilai praktikum milik praktikan yang bersangkutan.

1. Peraturan Sebelum Praktikum

Sebelum melakukan praktikum sesuai dengan jadwalnya, praktikan harus mempersiapkan diri dengan melakukan hal-hal sebagai berikut. Persiapan ini sangat berguna bagi praktikan untuk melakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh saat praktikum.

1.1 Membawa alat dan bahan.

Praktikan diharapkan telah membawa alat dan bahan yang telah di sampaikan pada hari sebelumnya. Bagi praktikan/kelompok praktikan yang tidak membawa dengan alasan yang tidak logis maka akan diberi sanksi berupa pengurangan nilai pada praktikan/kelompok praktikan.

1.2 Disiplin

Praktikan diharapkan datang tepat waktu dengan maksimal keterlambatan 15 menit setelah waktu praktikum dimulai. Menggunakan pakaian sopan dan membawa alat dan bahan. Jika praktikan terlambat maka akan diberi sanksi pengurangan poin pada praktikan terkait.

1.3 Membaca Modul dengan seksama

Setelah modul diberikan harap dibaca dan dimengerti dengan seksama, jika ada yang kurang jelas pada materi tertentu terkait modul, bisa ditanyakan pada akhir praktikum

1.4 Berkelompok.

Untuk mempersingkat waktu maka praktikan diharuskan duduk bersama dengan kelompoknya. Dalam 1 kelompok diharapkan untuk membawa minimal 1 buah laptop.

2. Peraturan Saat Praktikum

2.1 Menggunakan Komputer dengan baik (Jika Menggunakan)

Praktikan menggunakan komputer yang tersedia di laboratorium sesuai dengan tujuan praktikum. Dilarang membuka program-program yang tidak ada hubungannya dengan praktikum. Apabila terjadi masalah dengan computer yang digunakan, segera beritahu asisten praktikum yang sedang bertugas.

2.2 Praktikan Mengerjakan praktikum sesuai dengan modul praktikum

Praktikan memanfaatkan seluruh waktu praktikum dengan baik untuk mengerjakan praktikum sesuai dengan petunjuk yang terdapat pada modul praktikum. Apabila terdapat pertanyaan, silakan diajukan dengan Mengangkat tangan pada asisten praktikum yang sedang bertugas.

3. Peraturan Setelah Praktikum

3.1 Praktikan Merapikan Kembali Meja Kerja yang digunakan saat praktikum

Praktikan diwajibkan untuk merapikan kembali meja kerja yang digunakan saat praktikum. Praktikan harus tetap menjaga kebersihan ruang praktikum setelah digunakan.

3.2 Praktikan Praktikan Menuliskan laporan dan mengumpulkannya dalam bentuk softcopy dalam jangka waktu 5 hari setelah hari praktikum dilaksanakan, dikirim ke e-learning dengan waktu yang telah ditentukan asisten praktikum

4. Plagiarisme

Semua hasil praktikum termasuk tugas pendahuluan, kode program, dan laporan akan diperiksa. Apabila ditemukan praktikan yang terbukti melakukan plagiarisme, yang bersangkutan akan Diberi nilai akhir 0 sebagai nilai akhir praktikum.

PETUNJUK TEKNIS PELAKSANAAN PRAKTIKUM

1. Format Penamaan

Format penamaan dalam pengumpulan laporan dan tugas sebagai berikut.

1. Laporan
[LapPrak]_[No.Modul]_[NIM ketua kelompok].pdf
2. Tugas
[Tugas]_[No.Modul]_[NIM ketua kelompok].pdf

Kemudian satukan file laporan/tugas Bersama lampiran *Screenshot* kode program dan foto percobaan dalam 1 folder zip.

2. Laporan dan Tugas Praktikum

Laporan dan tugas praktikum memberi sumbangan terbesar kepada komposisi nilai praktikum sehingga diharapkan praktikan mengerjakan laporan praktikum dengan baik. Format laporan praktikum sesuai standar publikasi *paper* IEEE dan *template* dapat diunduh pada https://bit.ly/modul_praktikum/. Isi laporan praktikum sebagai berikut:

1. **Abstrak** praktikum berisi penjelasan singkat mengenai praktikum yang akan dilakukan. Beberapa hal yang dapat ditulis dalam ringkasan atau abstrak praktikum sebagai berikut.
 - Apa saja yang akan dilakukan dalam praktikum?
 - Apa saja perangkat lunak atau bahasa pemrograman yang digunakan?
 - Bagaimana hasil yang diharapkan dari praktikum?
 Jangan lupa memberikan kata kunci pada bagian abstrak.
2. **Pendahuluan** Bagian ini berisi penjelasan singkat mengenai praktikum yang akan dilakukan, tujuan praktikum, metode praktikum, serta hasil-hasil yang diperoleh.
3. **Landasan Teoretis** Bagian ini berisi pemaparan landasan teoretis berdasarkan rujukan pustaka yang sesuai dan dicantumkan pada Daftar Referensi.
4. **Hasil dan Analisis** Bagian ini berisi hasil dan analisis setiap tugas praktikum. Hasil dapat berupa tangkapan layar (*screenshot*), kode (*source code*). Analisis dilakukan terhadap hasil yang diperoleh selama praktikum dikaitkan dengan teori yang ada. Beberapa pertanyaan diberikan pada modul praktikum untuk membantu praktikan dalam melakukan analisis.

5. **Simpulan** Bagian ini berisi simpulan dari praktikum yang dilakukan dalam bentuk poin-poin. Simpulan hendaknya menjawab tujuan praktikum yang telah didefinisikan pada pendahuluan.
6. **Lampiran** Bagian ini berisi lampiran kode (*source code*) yang disusun sesuai urutan yang baik dan benar.
7. **Referensi** Berisi daftar referensi yang digunakan dalam pengerjaan laporan serta tugas praktikum. Menggunakan format IEEE

Modul 1 (Intro)

1. Instalasi

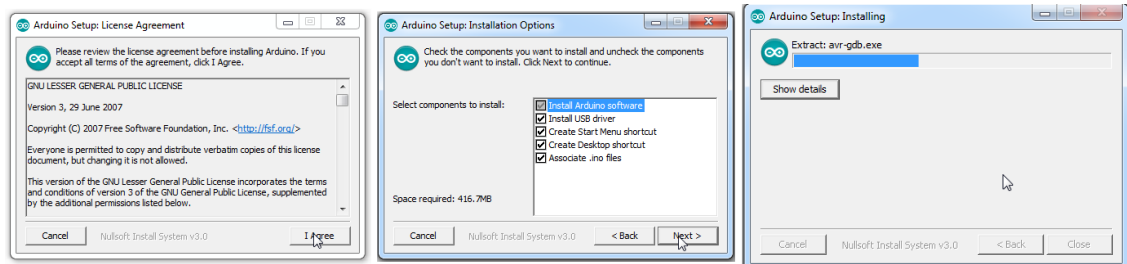
1. Download File Arduino



Gambar 1. Download Software

Software IDE Arduino dapat di download di <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> pilih *Windows Installer* paling atas atau sesuai dengan OS yang kalian pakai. kemudian akan tampil pilihan *Download*, *Just Download* atau *Contribute dan Download* untuk donasi.

2. Instal IDE Arduino

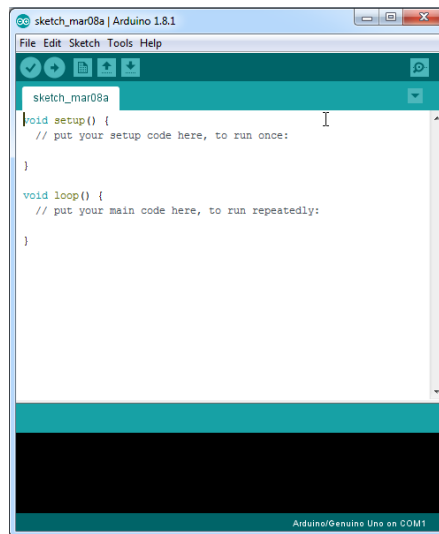


Gambar 2. Proses Instalasi

Setelah Berhasil Di download maka selanjutnya adalah proses penginstalan yang pada umumnya sama seperti penginstalan pada program lainnya.

- Untuk di Mac OS X jika download di safari maka akan otomatis terinstal.
- Untuk yang berbasis Linux (ex. Ubuntu) masuk ke terminal dan ketik `sudo apt-get install arduino arduino-core`

3. Jalankan Program

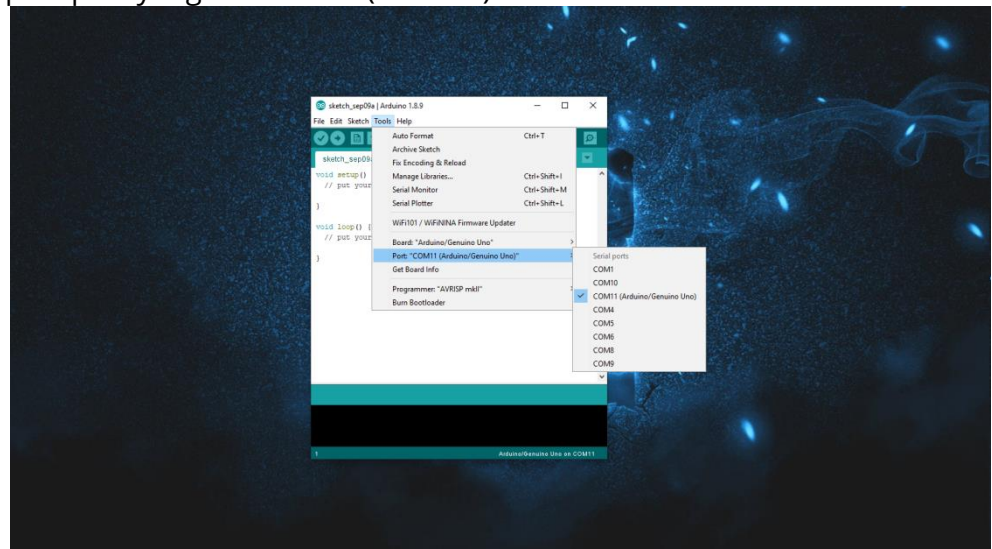


Gambar 3. Aplikasi IDE Arduino

2. Connecting

1. Windows

Setelah membuka aplikasi pilih menu tools cari menu board lalu pilih Arduino yang dipakai contoh Arduino UNO, kemudian pilih menu port pilih port yang ada COMxx(arduino).

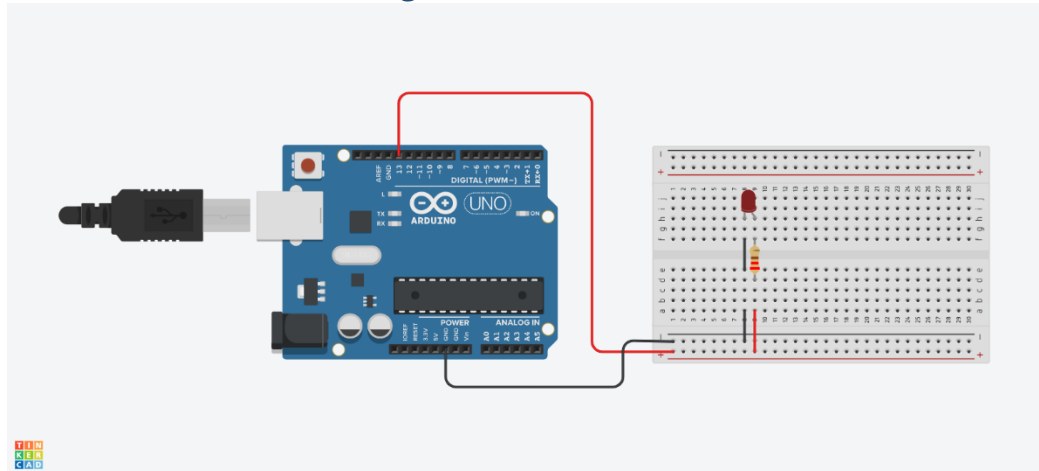


Gambar 4. Mengkoneksikan Arduino ke PC/Laptop

2. Linux

Pertama cek port usb yang tersambung di Arduino dengan cara membuka terminal dan ketikkan "`dmesg | grep usb`", setelah hasil keluar kemudian ketikkan lagi "`dmesg | grep tty`". setelah mengetahui port mana yang terhubung maka buka aplikasi pilih menu tools->port->(yang tertera di terminal)

3. Percobaan 1 : LED *Blinking*



Gambar 5. Rangkaian Blink 1 LED

```

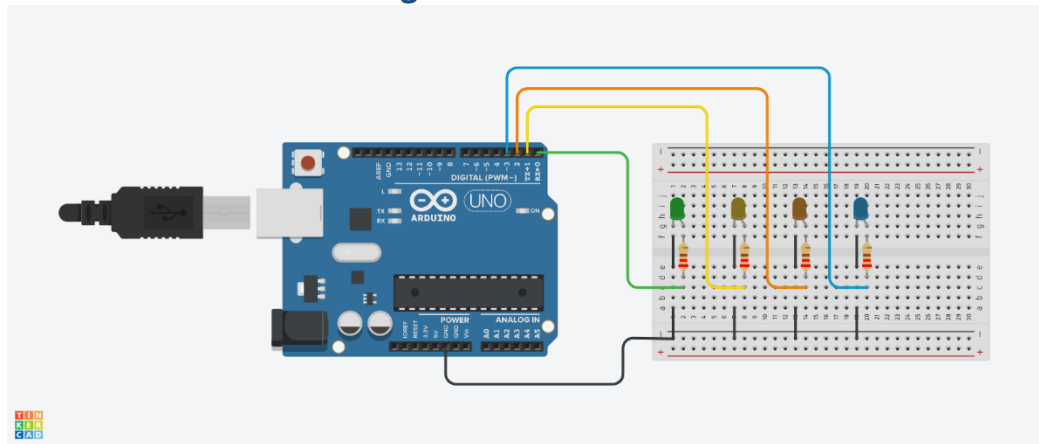
1. void setup()
2. {
3.   pinMode(13, OUTPUT);
4. }
5.
6. void loop()
7. {
8.   digitalWrite(13, HIGH);
9.   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
10.  digitalWrite(13, LOW);
11.  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
12. }

```

Gambar 6.Source Code Rangkaian Blink

- Latihan : Buatlah Rangkaian Blink dengan minimal 3 Led sekaligus dengan kecepatan kedipan yang berbeda-beda. Dimasukkan ke laporan Praktikum Bersama percobaannya

4. Percobaan 2 : LED Running



Gambar 7. Rangkaian LED Running

```

1. void setup() {
2.   pinMode(0, OUTPUT);
3.   pinMode(1, OUTPUT);
4.   pinMode(2, OUTPUT);
5.   pinMode(3, OUTPUT);
6. } // menjadikan PIN 0, 1, 2, dan 3 sebagai OUTPUT
7.
8. void loop() {
9.   //menyala secara bergilir
10.
11.   digitalWrite(0, HIGH);
12.   digitalWrite(1, LOW);
13.   digitalWrite(2, LOW);
14.   digitalWrite(3, LOW);
15.   delay(1000);
16.   digitalWrite(0, LOW);
17.   digitalWrite(1, HIGH);
18.   digitalWrite(2, LOW);
19.   digitalWrite(3, LOW);
20.   delay(1000);
21.   digitalWrite(0, LOW);
22.   digitalWrite(1, LOW);
23.   digitalWrite(2, HIGH);
24.   digitalWrite(3, LOW);
25.   delay(1000);
26.   digitalWrite(0, LOW);
27.   digitalWrite(1, LOW);
28.   digitalWrite(2, LOW);
29.   digitalWrite(3, HIGH);
30.   delay(1000);
31. }

```

Gambar 8. Source Code LED Running

5. *Serial.begin(baudrate)*

Digunakan untuk deklarasi menggunakan pin sebagai serial, serta menentukan nilai Baud rate-nya Diletakan di void setup. Ex. `Serial.begin(9600);`

Baud rate mengindikasikan seberapa cepat data dikirim melalui komunikasi serial. Baud rate biasanya diberi satuan *bit-per-second* (bps), walaupun untuk kasus-kasus khusus (misalnya untuk komunikasi paralel), nilai bps dapat berbeda dengan nilai baud rate. Asumsi saat ini kita fokus pada komunikasi serial, dimana setiap detak menyatakan transisi satu bit keadaan. Jika hal ini dipenuhi, maka nilai baud rate akan sama dengan nilai *bit-per-second* (bps).

Bit per detik ini mengartikan bahwa **berapa bit data dapat ditransfer setiap detiknya**. Jika kita menginverskan nilai bps ini, kita dapat memperoleh keterangan **berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengirim 1 bit**. Nilai baud rate dapat diatur dengan menggunakan standar kecepatan yang disediakan, diantaranya 1.200, 2.400, 4.800, 9600, 19.200, 38.400, 57.600, dan 115.200 bps. Salah satu kecepatan yang paling umum digunakan adalah **9.600 bps**. Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui nilai dari sensor suhu.

Memperoleh data suhu dari suatu sensor tidaklah memerlukan kecepatan komunikasi yang terlalu cepat. Untuk mengurangi error, gunakanlah kecepatan standar 9.600 bps. Semakin besar nilai baud rate, semakin tinggi kecepatan transfer. Namun demikian, karena komunikasi yang melibatkan sinyal elektrik dan proses sinkronisasi data sangat rentan dengan error dan derau, maka disarankan untuk tidak melebihi kecepatan 115.200 bps untuk komunikasi pada Arduino.

6. Tugas Praktikum

1. Teori

- Jelaskan dampak besaran resistor pada Lampu LED.
- Berapa nilai besaran resistor agar lampu LED dapat menyala maksimal.
- Jika Delay pada source code diatas diubah ,apa efeknya.Jelaskan.
- Jelaskan kenapa LED jika tidak memakai resistor akan rusak.
- Jelaskan rangkaian dibawah ini yang kalian buat secara singkat

2. Praktik

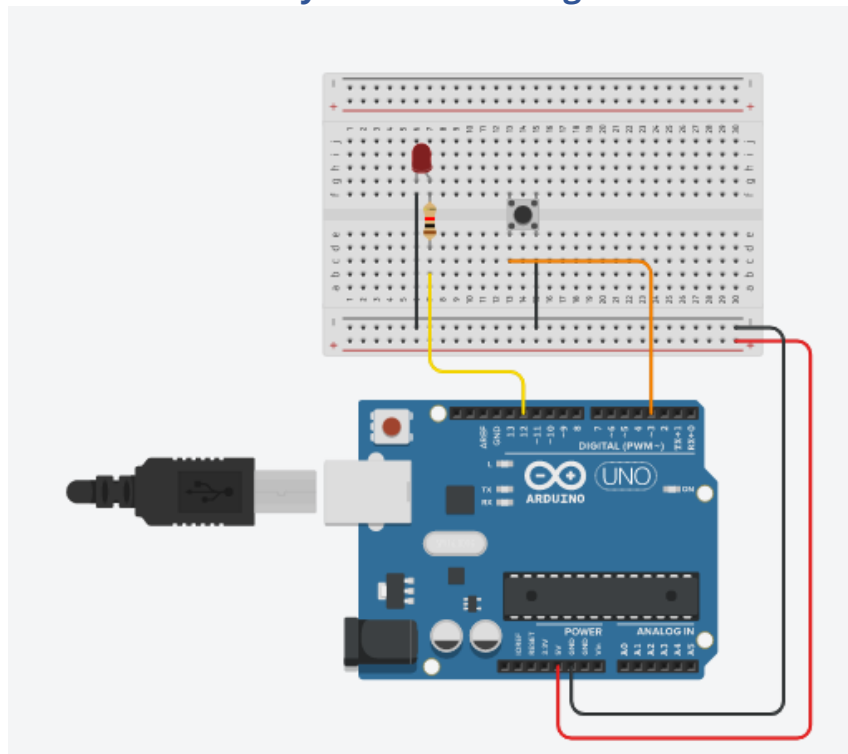
Buatlah rangkain LED Flasher dengan kriteria sebagai berikut:

- Menggunakan 5 buah LED
- Kedipan pertama maka led hidup semua
- Kedipan kedua maka led hidup running
- Kedipan ketiga maka led nomor ganjil yang hidup
- Kedipan keempat maka led nomor genap yang hidup

Buat Video dan di upload kemudian taruh link di laporan. Alat yang digunakan hanya LED, Resistor, dan Arduino.

Modul 2 (Push Button, Relay, potensiometer dan buzzer)

1. Percobaan 1 : Menyalakan LED dengan Push Button



Gambar 9. Rangkaian LED dengan push button

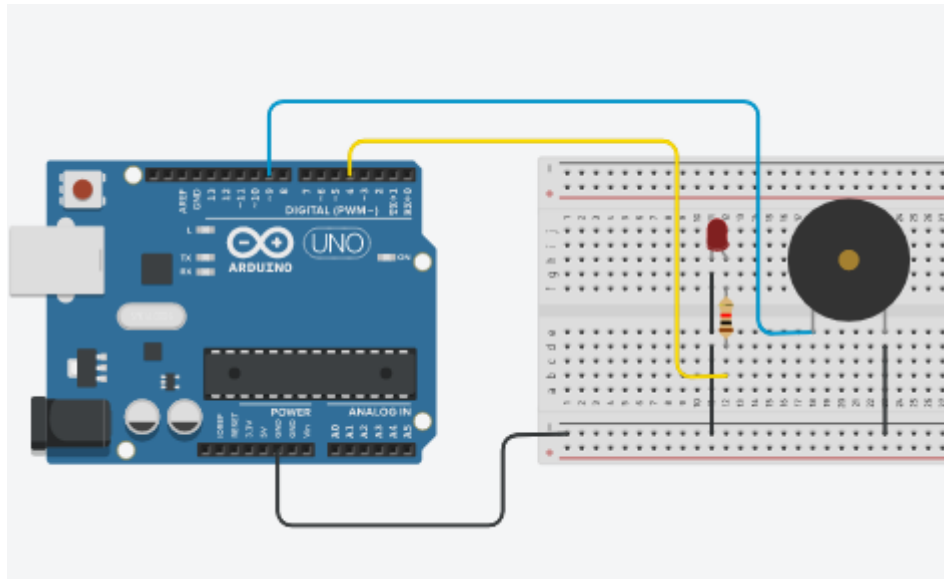
```
const int pinLED = 12;
const int pinButton = 3;
//int buzzer=2;

void setup() {
  pinMode(pinLED, OUTPUT);
  //pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(pinButton, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  if(digitalRead(pinButton) == LOW){
    digitalWrite(pinLED, HIGH);
    //digitalWrite(buzzer, HIGH);
  }else{
    digitalWrite(pinLED, LOW);
    //digitalWrite(buzzer, LOW);
  }
}
```

Gambar 10. Source code LED dengan push button

2. Percobaan 2 : Led dan Buzzer



Gambar 11. Rangkaian LED dengan buzze

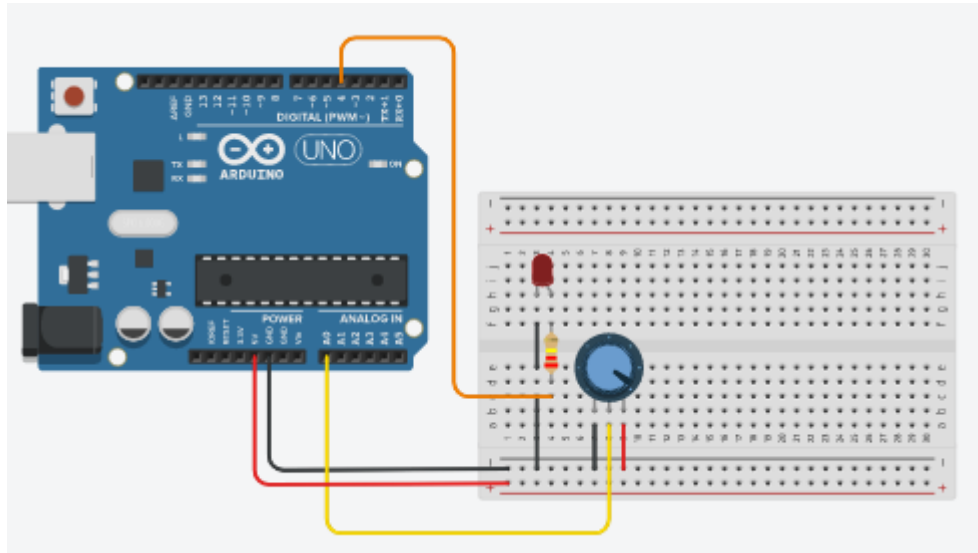
```

1  int buzzer =9;
2  int led=4;
3
4  void setup()
5  {
6      pinMode(buzzer, OUTPUT);
7      pinMode(led, OUTPUT);
8      Serial.begin(9600);
9  }
10
11 void loop()
12 {
13     digitalWrite(led, HIGH);
14     digitalWrite(buzzer, HIGH);
15     delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
16     digitalWrite(led, LOW);
17     digitalWrite(buzzer, LOW);
18     delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
19 }

```

Gambar 12. Rangkaian LED dengan buzzer

3. Percobaan 3 : Mengatur kecerahan LED dengan potensiometer



Gambar 13. Rangkaian LED dengan potensiometer

```
int potensioPin = A0; // potensioPin adalah A0
int LEDPin = 4;      // LEDpin adalah 4

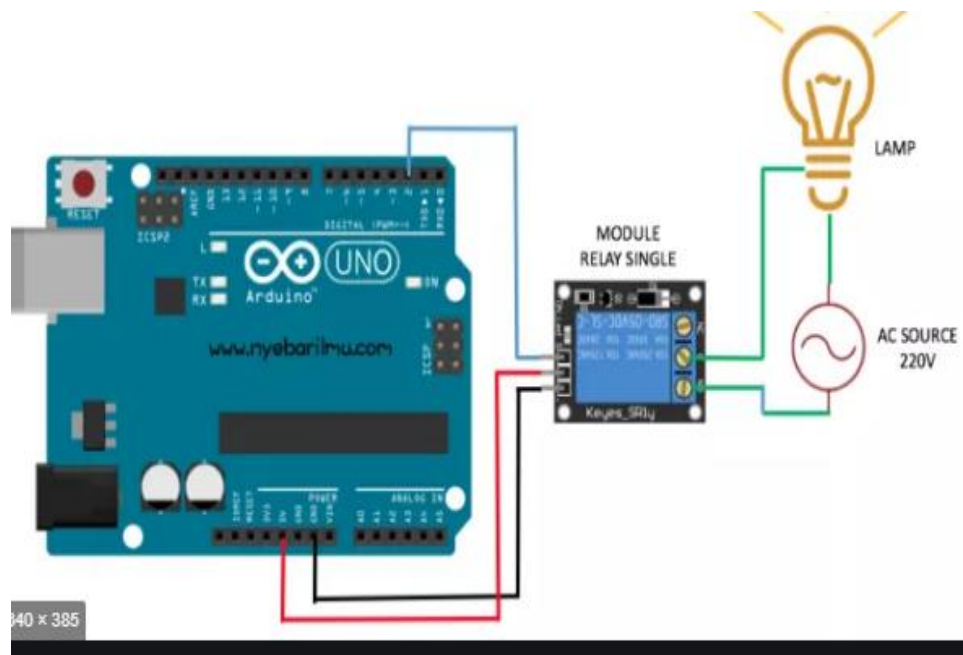
int nilaiPot = 0;    // nilaipotensio = 0
int nilaiLED = 0;    // nilaiLED = 0

void setup() {
  pinMode(LEDPin, OUTPUT);
  pinMode(potensioPin, INPUT);
  Serial.begin(9600); //inisialisasi serial komunikasi pada 9
}

void loop()
{
  nilaiPot = analogRead(potensioPin); // nilaiPotensio diam
  nilaiPot = map(nilaiPot, 0, 1023, 0, 255); //mapping di bahas di
  analogWrite(LEDPin, nilaiPot);           // menyalakan LE
  delay(1000);                             // memberi jeda
}
```

Gambar 14. Source code LED dengan potensiometer

4. Percobaan 4 : Menyalakan dan mematikan LED dengan Relay



Gambar 15. Rangkaian menghidupkan LED dengan relay

```
const int PIN2 = 2;

void setup(){
  pinMode(PIN2, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(PIN2, HIGH);
  delay(5000);
  digitalWrite(PIN2, LOW);
  delay(5000);
}
```

Gambar 16. Source Code menghidupkan LED dengan relay

5. Tugas Praktikum

1. Tugas Teori

- a. Apa fungsi dari relay, jelaskan menurut pendapat anda?
- b. Apa perbedaan antara push on button dan switch button?
- c. Jelaskan kaki-kaki dari push button 4 kaki yang kalian gunakan di praktikum?
- d. Apa perbedaan buzzer Aktif dan Pasif?
- e. Jelaskan fungsi tone() ketika menggunakan buzzer?

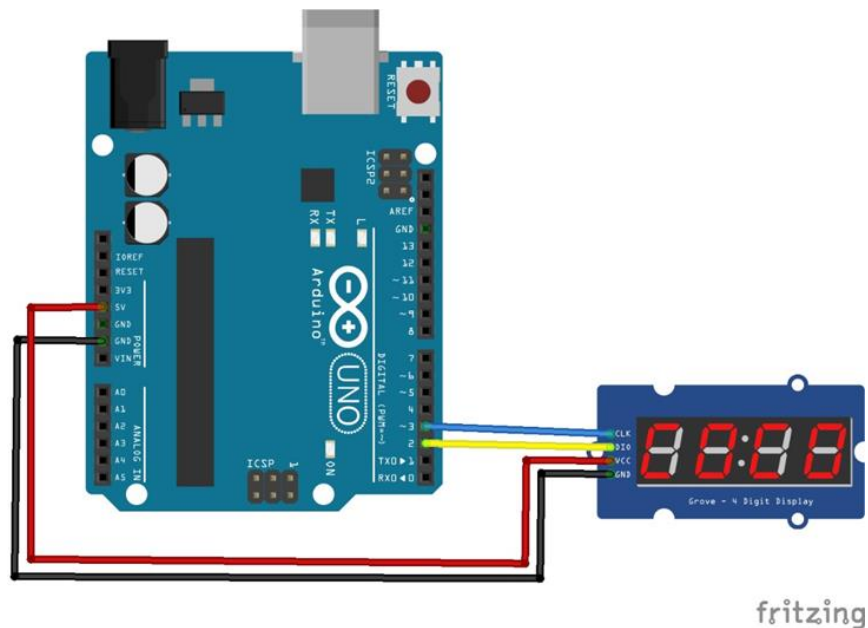
2. Tugas Praktik

- a. Buatlah rangkaian dengan 3 led, satu buzzer dan satu button
- b. Ketika button ditekan led yang tengah mati lalu yang dikiri dan kanan hidup dan buzzer hidup.
- c. Ubahlah kondisi ketika button ditekan led hidup running dan buzzer hidup terus selama ditekan.
- d. Buatlah rangkaian menggunakan potensiometer untuk mengatur buzzer saat almpu led terlalu terang maka led mati dan buzzer hidup dan gunakan push button untuk melakukan reset.

Buat Video dan di upload kemudian taruh link di laporan Praktikum dan Laporan Tugas.

Modul 3 (7 Segment, RTC Module, Buzzer, Potensiometer)

1. Percobaan 1 : Membuat Timer Dengan 4 Digit 7 Segment



Gambar 9. Rangkaian Timer

Source Code :

```

01. #include TM1637Display.h;
02.
03. #define CLK 3
04. #define DIO 2
05.
06. unsigned int angka = 0;
07. TM1637Display display(CLK, DIO);
08.
09. void setup()
10. {
11.     display.setBrightness(0x0f); //maximum brightness
12. }
13.
14.
15. void loop()
16. {
17.     for(angka = 0; angka < 9999; angka++)
18.     {
19.         display.showNumberDec(angka); //tampilkan angka
20.         delay(100);
21.     }
22. }

```

Gambar 10.Source Code Rangkaian Timer

2. Percobaan 2 : Semua Modul Yang Telah Dikerjakan

Latihan : Buatlah Rangkaian kreasi dari semua modul atau alat yang diberikan, buat semenarik dan seminimal mungkin menggunakan code.

Waktu pengerjaan Selama Praktikum Berlangsung.

3. Tugas Praktikum

1. Tugas Teori

- a. Jelaskan Fungsi dari Module RTC ?
- b. Jelaskan Fungsi dari Potensiometer?
- c. Jelaskan Cara menambahkan library pada arduino
- d. Jelaskan Mengenai kenapa memakai IC pada percobaan 1
- e. Jelaskan tentang Multiplexer dan Demultiplexer

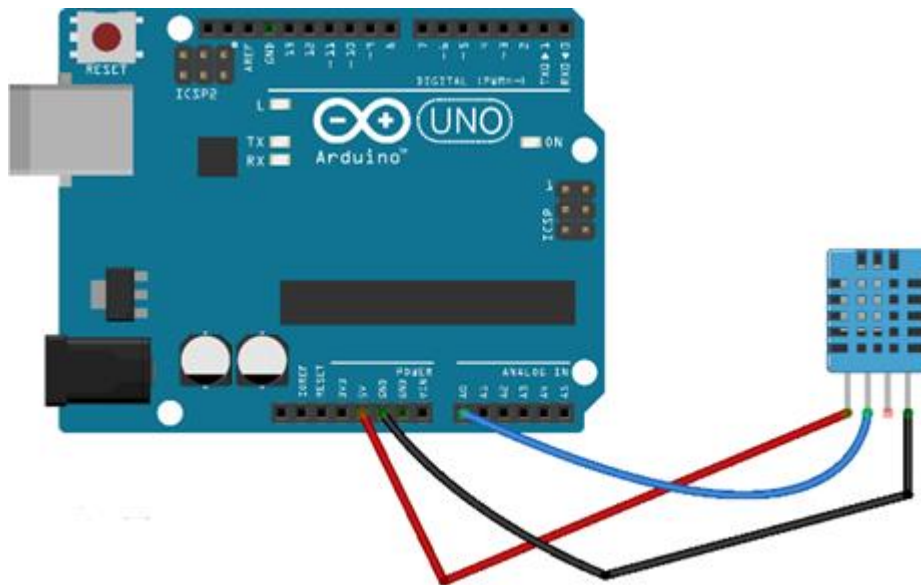
2. Tugas praktik

1. Buatlah rangkaian dengan 3 led, satu buzzer dan Potensiometer.
 - a. Dengan Ketentuan Buzzer tersebut harus memiliki nada tone melody misalkan tone super Mario dan lainnya.
 - b. Kemudian gunakan potensiometer untuk mengatur tinggi dan rendahnya tone di buzzer.
 - c. Jika Buzzer berbunyi nada tone maka 3 led harus berkedipkedip (untuk delay nya silahkan menyesuaikan sendiri) .
2. Buatlah Jam alarm menggunakan 4 digit 7 Segment, RTC modul, dan buzzer
3. Lanjutkan Percobaan 2

Buat Video dan di upload kemudian taruh link di laporan Praktikum dan Laporan Tugas.

Modul 4 (DHT11, Sensor Api, Sensor Gas)

1. Percobaan 1: Sensor DHT11



Gambar 11. Rangkaian Sensor suhu (DHT11)

Source Code :

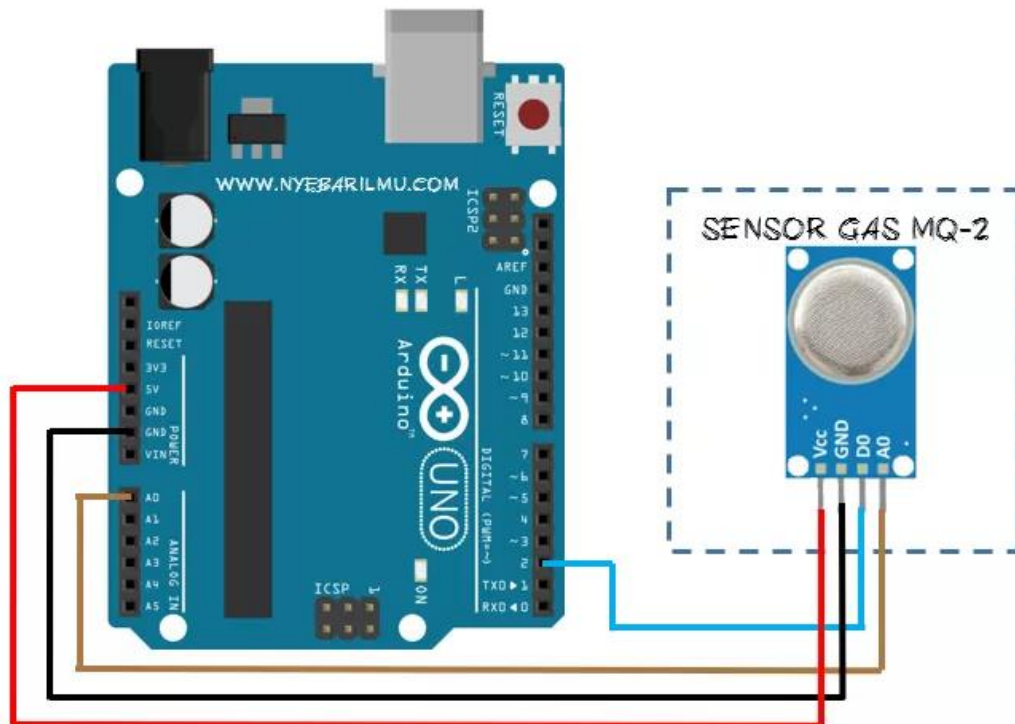
```

01. #include <dht.h>
02. #define sensor A0
03. dht DHT;
04.
05. void setup(){
06.   Serial.begin(9600);
07.   delay(500);
08.   Serial.println("Sensor Suhu dan Kelembaban Udara dg DHT11\n\n");
09.   delay(1000);
10. }
11.
12. void loop(){
13.   DHT.read11(sensor);
14.   Serial.print("Kelembaban udara = ");
15.   Serial.print(DHT.humidity);
16.   Serial.print("% ");
17.   Serial.print("Suhu = ");
18.   Serial.print(DHT.temperature);
19.   Serial.println(" C ");
20.   delay(5000);
21. }

```

Gambar 12. Source Code Rangkaian DHT11

2. Percobaan 2: Sensor Gas



Gambar 13. Rangkaian Sensor Gas

Source Code :

```

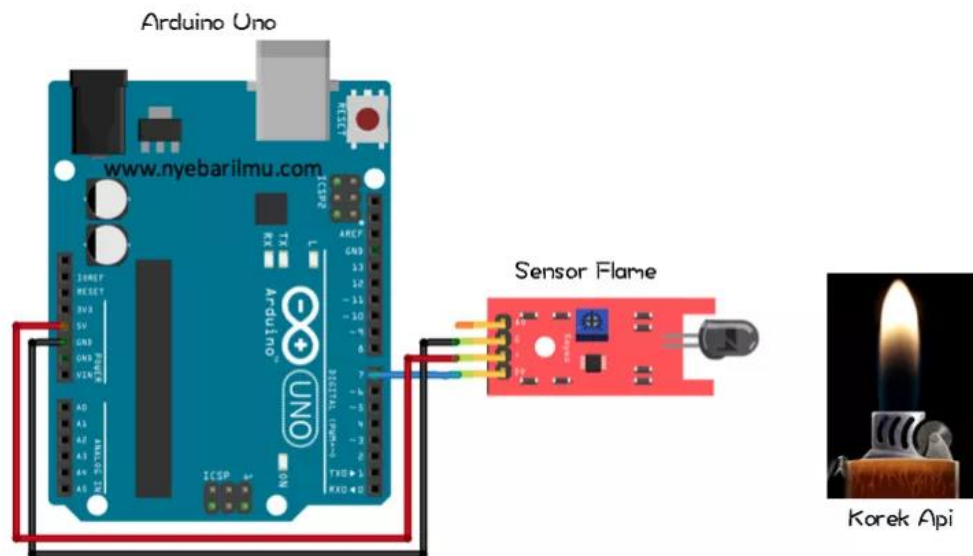
01. #include <MQ2.h>
02.
03. int pinAout = A0;
04. int lpg_gas, co_gas, smoke_gas;
05.
06. MQ2 mq2(pinAout);
07.
08.
09. void setup(){
10.   //Set serial monitor pada baut 9600
11.   Serial.begin(9600);
12.   mq2.begin();
13. }
14.
15. void loop(){
16.
17.   /*Pembacaan ketiga gas sekaligus dalam satuan PPM
18.    * No.1 = Gas LPG
19.    * no.2 = Gas CO
20.    * n0.3 = Gas SMOKE
21.
22.    */
23.
24.   float* values= mq2.read(true); //jika diset "false" tidak akan dimunculkan di serial monitor
25.
26.   lpg_gas = mq2.readLPG();
27.   co_gas = mq2.readCO();
28.   smoke_gas = mq2.readSmoke();
29.
30.   delay(1000);
31. }

```

Gambar 14. Source Code Rangkaian Sensor Gas

Lihat pada serial monitor, dan Analisa !

3. Percobaan 3: Sensor Flame (Api)



Gambar 15. Rangkaian Sensor Api

Source Code :

```

01.  const int sensorPin = 2;
02.  const int outputPin = 13;
03.
04.  // variables will change:
05.  int bacasensor = 0;
06.
07.  void setup() {
08.    pinMode(outputPin, OUTPUT);
09.    pinMode(sensorPin, INPUT);
10.    Serial.begin(9600);
11.  }
12.
13.  void loop() {
14.    bacasensor = digitalRead(sensorPin);
15.
16.    if (bacasensor == HIGH) {
17.      // turn LED on:
18.      digitalWrite(outputPin, HIGH);
19.      Serial.println("Terdeteksi Panas Api");
20.    } else {
21.      // turn LED off:
22.      digitalWrite(outputPin, LOW);
23.      Serial.println("Tidak Terdeteksi Panas Api");
24.      delay(100);
25.    }
26.  }

```

Gambar 16. Source Code Rangkaian Sensor Api

4. Tugas Praktikum

1. Tugas Teori

1. Sebutkan Tipe-tipe Sensor gas beserta fungsinya
2. Jelaskan fungsi dari potensiometer yang ada di sensor api
3. Ubahlah suhu celcius ke kelvin dan analisis perbedaan baud rate
4. Jelaskan Proses dalam sensor api di serial monitor
5. Analisis sensor-sensor gas

2. Tugas Praktik

1. Buatlah Smart room menggunakan seluruh sensor di praktikum 4 dengan kondisi sbg.
 - a. Membaca gas
 - b. Membaca kelembapan
 - c. Membaca keadaan jika kebakaran
 - d. Jika 1 sensor terindikasi maka LED hidup (ada 3 LED gas-hijau, suhu-kuning, api-merah)
 - e. Jika Semua sensor terindikasi maka buzzer hidup
 - f. Bonus +30 poin (kombinasi dengan modul 1+2+3 dan menampilkan suhu di 7 segment)

Modul 5 (Ultrasonic Sensor, Light Sensor, IR Receiver)

1. Pendahuluan

A. Ultrasonic Sensor



Sensor Ultrasonik (HC-SR04) adalah sensor yang digunakan untuk mengukur jarak dengan menggunakan Ekolokasi. Memiliki cara kerja yang sama dengan sonar biologi yang dimiliki oleh Kelelawar dan Lumba-lumba, yaitu dengan mendeteksi pantulan suara yang telah dikirimkan.

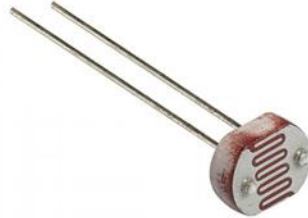
Sensor Ultrasonik memiliki 4 pin yaitu VCC, TRIG, ECHO dan GND. VCC adalah pin yang harus disambungkan ke tegangan positif, GND adalah pin yang harus disambungkan ke tegangan negatif, TRIG adalah pin sinyal yang digunakan untuk mengontrol pembangkitan gelombang ultrasonik, sedangkan ECHO adalah pin yang digunakan untuk mendeteksi gelombang ultrasonik yang dipantulkan. Sehingga dapat dipahami bahwa pin TRIG adalah pin yang mengirimkan sinyal (pin mode output) dan ECHO adalah pin yang menerima sinyal (pin mode input).

Dengan memanfaatkan TRIG dan ECHO bisa didapatkan jeda waktu antara pengiriman sinyal dengan penerimaan sinyal. Menggunakan persamaan

$$\text{Jarak} = (\text{Waktu} * \text{Kecepatan}) / 2$$

maka dapat dihitung jarak suatu benda, dengan konstanta kecepatan sebesar **343 m/detik**.

B. Light Sensor



Light Dependent Resistor (LDR) pada dasarnya adalah sebuah resistor yang digunakan untuk menghambat arus listrik. Namun nilai resistansi (hambatan) dari suatu *LDR* dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya. Output dari *LDR* adalah integer yang bernilai antara 0-1023.

C. InfraRed Receiver

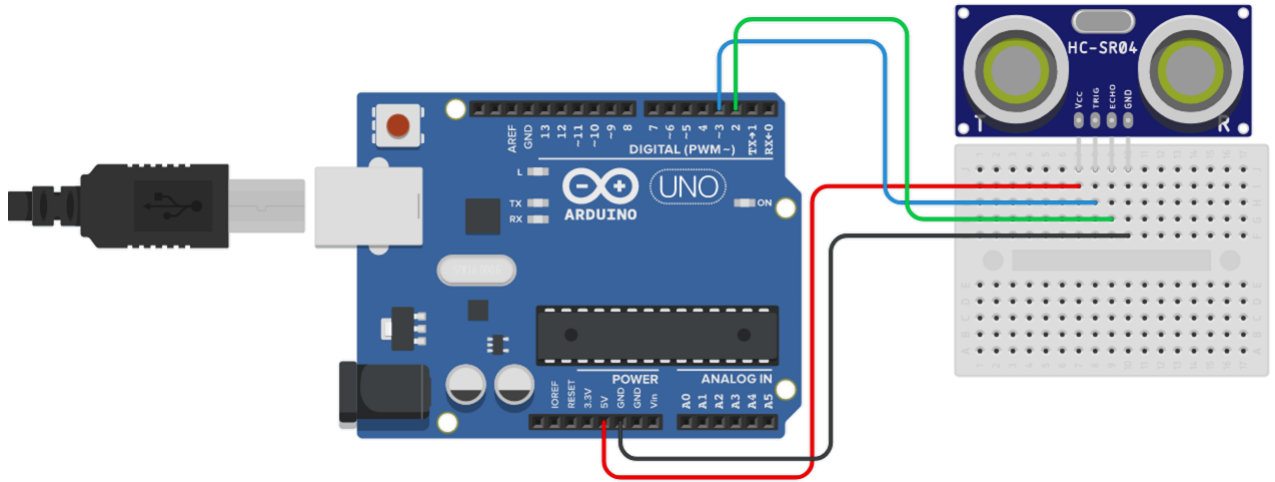


Infrared Receiver adalah sensor yang dapat mendeteksi sinar inframerah dan mendekode menjadi bilangan biner, decimal, maupun hexadesimal. Untuk mendekode sinar inframerah, dapat menggunakan *library* IRremote.h.

2. Percobaan

1. Ultrasonic Sensor

Rangkaian



Source Code

```
const int TRIG_PIN = 3;
const int ECHO_PIN = 2;
unsigned long duration;
unsigned int distance;

void setup(){
  pinMode(TRIG_PIN,OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN,INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

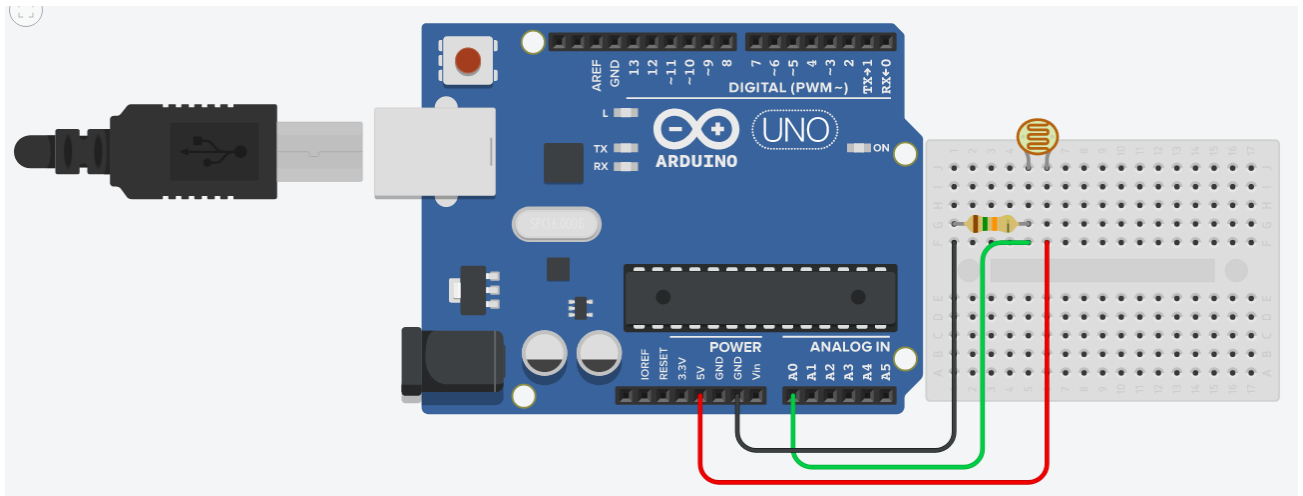
void loop(){
  digitalWrite(TRIG_PIN,LOW);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(TRIG_PIN,HIGH);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(TRIG_PIN,LOW);

  duration = pulseIn(ECHO_PIN,HIGH);
  distance = duration / 58.2;
  Serial.println((String)distance+" cm");
  delay(500);
}
```

Lihat output pada serial monitor, dan tentukan jarak maksimum dan minimum yang dapat di deteksi sensor !

2. Light Sensor

Rangkaian



Source Code

```
const int LDR_PIN = A0;

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

void loop(){
  int intensity = analogRead(LDR_PIN);
  Serial.println(condition(intensity));
  delay(500);
}

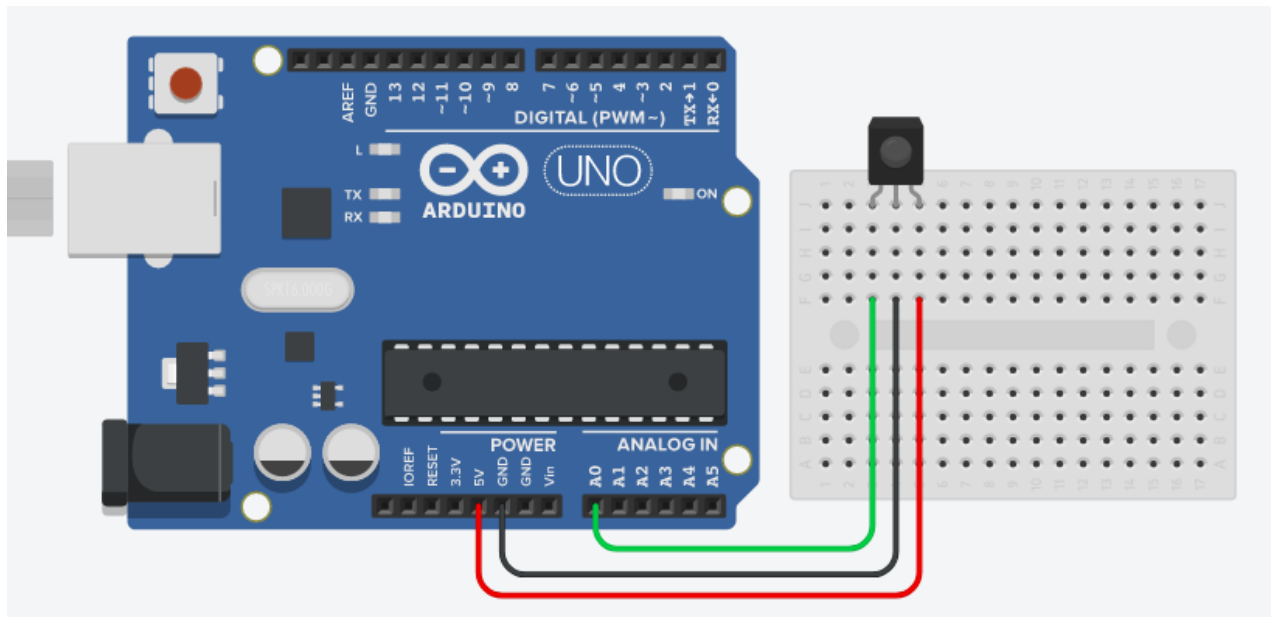
String condition(int intensity){
  int intMapped = map(intensity,0,1023,1,3);    //Map intensity dari range 0-1023 ke range 1-3

  if(intMapped==1) return "Gelap";
  if(intMapped==2) return "Mendung";
  return "Cerah";
}
```

Lihat pada serial monitor dan lakukan pengujian pada kondisi gelap, redup dan cerah, dan analisa !

3. Infrared Receiver

Rangkaian



Source Code

```
#include <IRremote.h>

const int IR_PIN = A0;
IRrecv irReceiver(IR_PIN);
decode_results results;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  irReceiver.enableIRIn();
  irReceiver.blink13(true);
}

void loop(){
  if (irReceiver.decode(&results)){
    Serial.println(results.value, HEX);
    irReceiver.resume();
  }
}
```

Amati Serial monitor, tekan setiap tombol pada remote dan catat kode yang muncul saat tombol di remote di tekan pada Serial monitor !

3. Tugas Praktikum

1. Tugas Teori

1. Sebutkan jenis-jenis sensor ultrasonik beserta perbedaannya !
2. Jelaskan cara kerja sensor ultrasonik !
3. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis Resistor !
4. Jelaskan perbedaan LDR dengan Resistor lain
5. Analisis dan jelaskan potongan kode berikut

```
Serial.println(results.value, HEX);
```

2. Tugas Praktikum

1. Buatlah indikator jarak dengan sensor ultrasonik dan 3 buah led dengan ketentuan :
 - A. Menggunakan fungsi map untuk menentukan Jauh, sedang, dan dekat.
 - B. Jarak Jauh maka 1 LED yang hidup
 - C. Jarak Sedang maka 2 LED yang hidup.
 - D. Jarak Dekat maka 3 LED yang hidup.
 Menggunakan Buzzer yang hidup saat jarak dekat menjadi nilai plus
2. Buatlah rangkaian yang mengatur LED berdasarkan intensitas cahaya, cahaya semakin redup maka LED semakin terang dan sebaliknya
3. Buatlah rangkaian pengontrol LED dengan menggunakan IR Receiver dan remote dengan ketentuan :
 - A. Menggunakan 3 LED
 - B. Saat tombol power ditekan semua LED hidup
 - C. Saat tombol panah kanan ditekan hanya LED paling kanan yang hidup
 - D. Saat tombol panah kiri ditekan hanya LED paling kiri yang hidup
 - E. Saat tombol tengah ditekan hanya LED tengah yang hidup