

LAPORAN PRAKTIKUM
SIMULASI LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN ESP32
MATA KULIAH INTERNET OF THINGS



Dosen Pengampu:
Bapak Ir. Subair, S.T., M.T., I.P.M

Disusun Oleh:
Aliyah Tasya Puspitasari
(233140707111114)

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
aliyahtasya@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Lampu lalu lintas merupakan benda yang sering kita temui di sekitar jalan. Lampu lalu lintas memiliki fungsi untuk mengatur keamanan dan ketertiban kendaraan dengan menggunakan tiga warna yaitu merah, kuning, dan hijau. Setiap warna memiliki arti sendiri, seperti warna merah menandakan kendaraan harus berhenti, warna hijau menandakan kendaraan dipersilakan untuk jalan kembali, dan warna kuning sebagai peringatan bahwa kendaraan akan diberhentikan kembali (menuju warna merah) sehingga diperbolehkan jalan jika kendaraan sudah melewati markah dan diperintahkan untuk berhenti jika kendaraan belum melewati markah (saat lampu berwarna kuning).

Eksperimen ini menggunakan metode pemrograman Arduino untuk mengontrol LED sehingga LED akan menyala dengan waktu yang sudah diperintahkan, yaitu merah selama 30 detik, hijau selama 20 detik, dan kuning selama 5 detik. Eksperimen ini disimulasikan melalui website Wokwi, *extension* Wokwi yang ada di VS Code, dan menggunakan ESP32 dan LED sebagai alat dan bahan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa sistem sudah bekerja seperti lampu lalu lintas pada umumnya.

Kata Kunci: ESP32, Wokwi, LED, Arduino, Lalu Lintas.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	I
DAFTAR ISI	III
1. PENDAHULUAN	1
2. METODOLOGI	1
3. HASIL DAN PEMBAHASAN	2
4. KESIMPULAN	6
5. LAMPIRAN	6

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lampu lalu lintas merupakan benda yang sering kita temui di sekitar jalan. Lampu lalu lintas memiliki fungsi untuk mengatur keamanan dan ketertiban kendaraan dengan menggunakan tiga warna yaitu merah, kuning, dan hijau. Setiap warna memiliki arti sendiri, seperti warna merah menandakan kendaraan harus berhenti, warna hijau menandakan kendaraan dipersilakan untuk jalan kembali, dan warna kuning sebagai peringatan bahwa kendaraan akan diberhentikan kembali (menuju warna merah) sehingga diperbolehkan jalan jika kendaraan sudah melewati markah dan diperintahkan untuk berhenti jika kendaraan belum melewati markah (saat lampu berwarna kuning). Keberadaan lampu lalu lintas juga berguna untuk mengurangi risiko terjadinya kecelakaan di jalan raya karena setiap sudut jalan yang diperkirakan dapat menjadi penyebab kecelakaan sudah diatur oleh lampu lalu lintas.

Keberadaan teknologi yang semakin canggih membawa manfaat untuk memperkecil risiko terjadinya kecelakaan di jalan raya melalui pengaturan dari sistem yang dijalankan oleh lampu lalu lintas. Timer yang digunakan di dalamnya dapat mengatur ketertiban kendaraan di jalan raya. Oleh karena itu, eksperimen ini bertujuan untuk mensimulasikan lampu lalu lintas dengan menggunakan ESP32 dan LED dan diharapkan dapat menemukan hal baru yang dapat membuat pengaturan lampu lalu lintas lebih efisien dan lebih ketat. Dalam eksperimen ini LED diberi tiga warna untuk merepresentasikan lampu lalu lintas yang sesungguhnya, yaitu warna merah, kuning, dan hijau.

1.2 Tujuan Eksperimen

Eksperimen ini bertujuan sebagai:

- a) Eksperimen ini bertujuan untuk mensimulasikan lampu lalu lintas dengan menggunakan ESP32 dan LED melalui Wokwi sehingga dapat mengetahui cara kerja lampu lalu lintas.
- b) Untuk menguji apakah LED dapat berfungsi dengan benar sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan, yaitu merah selama 30 detik, hijau selama 20 detik, dan kuning selama 5 detik.
- c) Untuk memahami cara kerja sistem IOT.

2. METODOLOGI

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan:

- a) Laptop
- b) Arduino IDE
- c) VSCode
- d) Simulator Wokwi

Bahan yang digunakan:

- a) LED berwarna merah, kuning, dan hijau (3 buah)
- b) ESP32 (1 buah)
- c) Resistor (3 buah)
- d) Kabel Jumper
- e) Breadboard ESP DevKit

2.2 Langkah Implementasi

1) Langkah pertama adalah mengunduh VSCode, Arduino IDE, dan *extention* Wokwi di VSCode.
 2) Langkah kedua adalah mengakses website Wokwi untuk merancang dan melakukan percobaan simulasi pertama sebelum disimulasikan ke dalam VSCode. Berikut urutan langkah yang dilakukan di dalam website Wokwi:

- a. Memilih komponen ESP32
- b. Menggunakan template ESP32
- c. Merangkai topologi dengan cara mengklik tanda (+) untuk mencari bahan eksperimen.
- d. Menuliskan perintah yang diinginkan melalui sketch.ino yang berada di sebelah kiri board simulator.
- e. Langkah terakhir adalah menekan tombol run untuk mengeksekusi hasil topologi yang telah dirancang dan melihat apakah perintah dan topologi yang dimasukkan sudah sesuai dengan eksperimen yang direncanakan atau tidak.

3) Setelah topologi berhasil dijalankan dan eksperimen memperoleh hasil yang diinginkan, beralih ke aplikasi VSCode untuk mencoba hasil eksperimen ke dalam VSCode. Berikut langkah-langkah yang dilakukan di dalam VSCode:

- 1. Memasukkan kode pada sketch.ino ke dalam main.cpp.
- 2. Membuat file bernama 'diagram.json'.
- 3. Memasukkan kode diagram.json ke dalam file 'diagram.json' yang baru dibuat.
- 4. Membuat file bernama 'wokwi.toml'.
- 5. Menyalin kode wokwi.toml pada website wokwi.toml ke dalam file 'wokwi.toml' yang baru dibuat. Berikut kodenya:

```
[wokwi]
version = 1
firmware = '.pio\build\esp32doit-devkit-v1\firmware.bin'
elf = '.pio\build\esp32doit-devkit-v1\firmware.elf'
```

- 6. Melakukan build.
- 7. Melakukan run untuk mengecek apakah eksperimen dapat dijalankan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Eksperimen

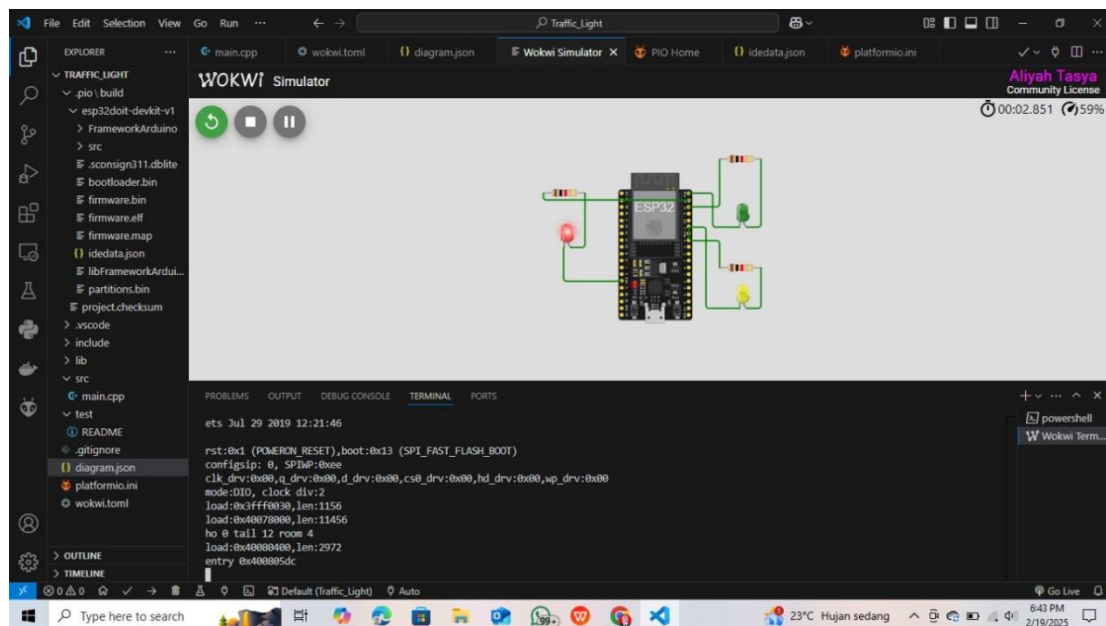
a. Eksperimen Pertama

Pada eksperimen pertama, menggunakan tiga buah LED yang direpresentasikan sebagai warna merah, hijau, dan kuning, ESP32, dan tiga buah resistor. Pada eksperimen pertama menggunakan 3 GND yang dihubungkan dengan masing-masing LED. Hasilnya LED dapat menyala secara konstan/ tidak mati-hidup dan sesuai perintah yaitu LED merah 30 detik, hijau 20 detik, dan kuning 5 detik. Eksperimen ini menggambarkan lampu lalu lintas yang sering kita temui. Berikut data yang didapatkan pada eksperimen pertama:

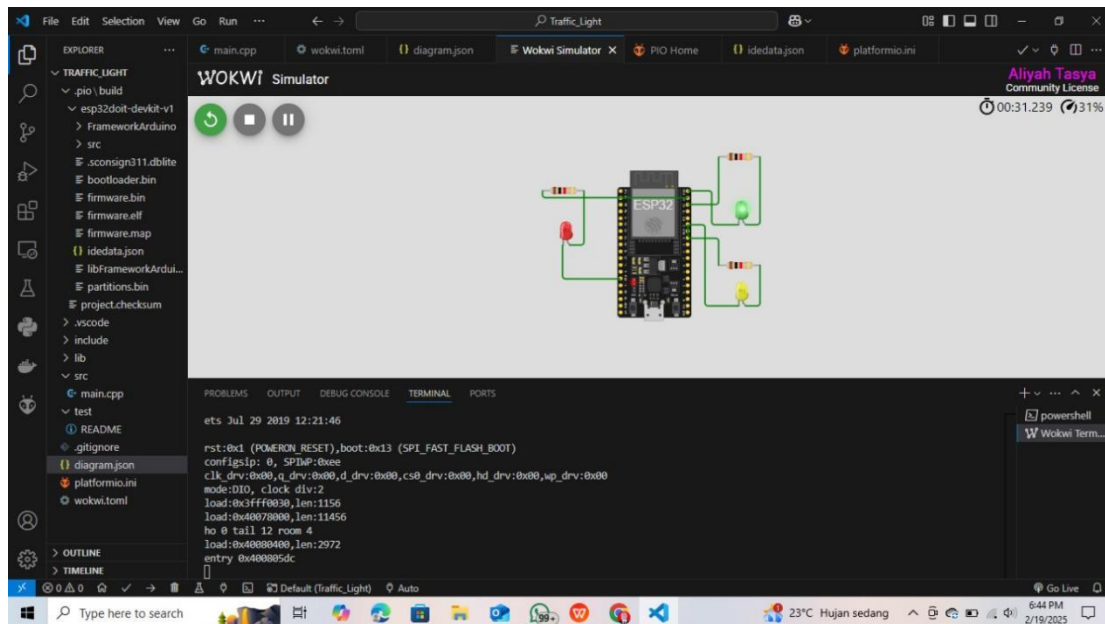
Tabel.1

Warna LED	Durasi Menyala	Menyala dalam Detik ke-
Merah	30 detik	00.00.651
Hijau	20 detik	00.30.586
Kuning	5 detik	00.50.585

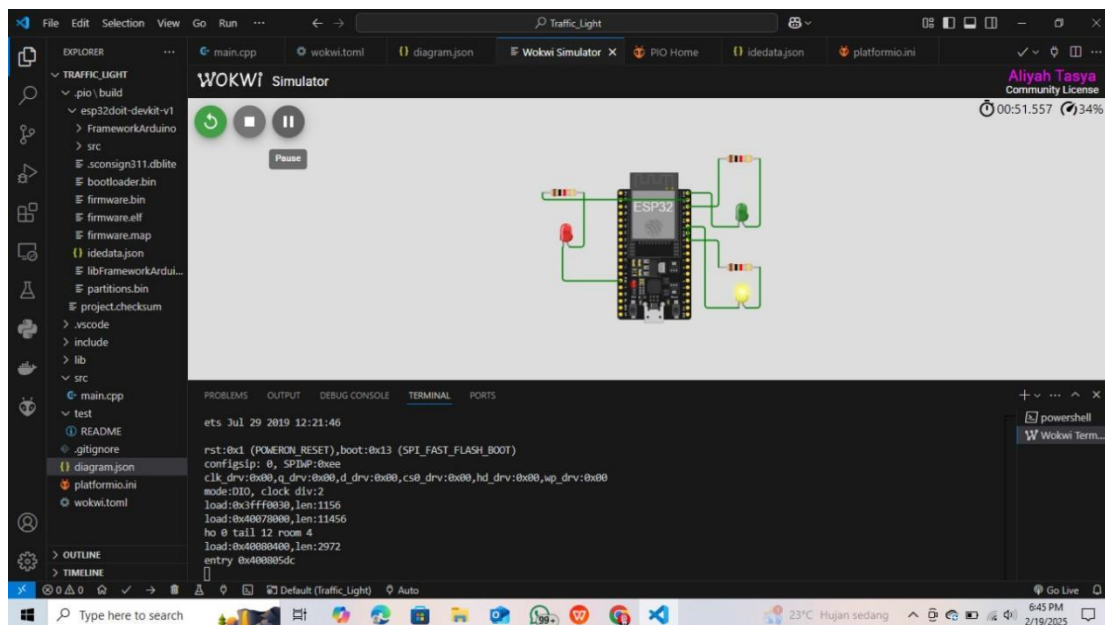
1) LED Merah 30 detik



2) LED Hijau 20 Detik



3) LED Kuning 5 Detik



b. Eksperimen Kedua

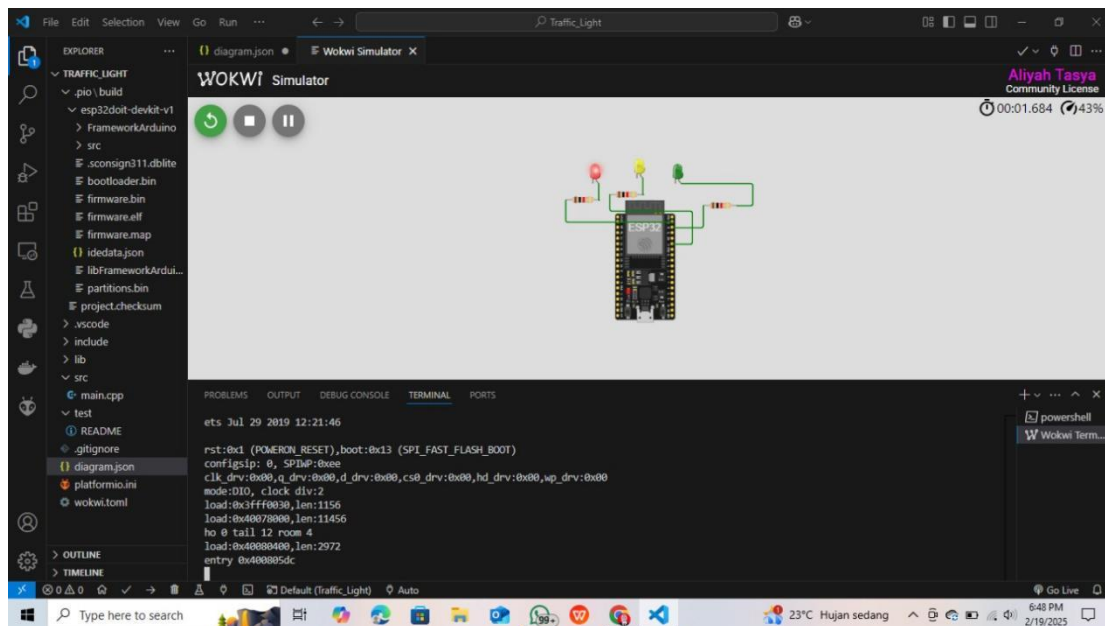
Pada eksperimen kedua, menggunakan tiga buah LED yang direpresentasikan sebagai warna merah, hijau, dan kuning, ESP32, dan tiga buah resistor. Pada eksperimen pertama menggunakan 3 GPIO untuk membaca sensor LED sehingga lampu dapat nyala, tanpa menggunakan GND di dalam topologinya. Hasilnya, LED tetap dapat menyala secara konstan/ tidak mati-hidup dan sesuai perintah yaitu LED merah 30 detik, hijau 20 detik, dan kuning 5 detik. Eksperimen ini menggambarkan lampu lalu lintas yang sering kita temui. Berikut data yang didapatkan pada eksperimen kedua:

Tabel.2

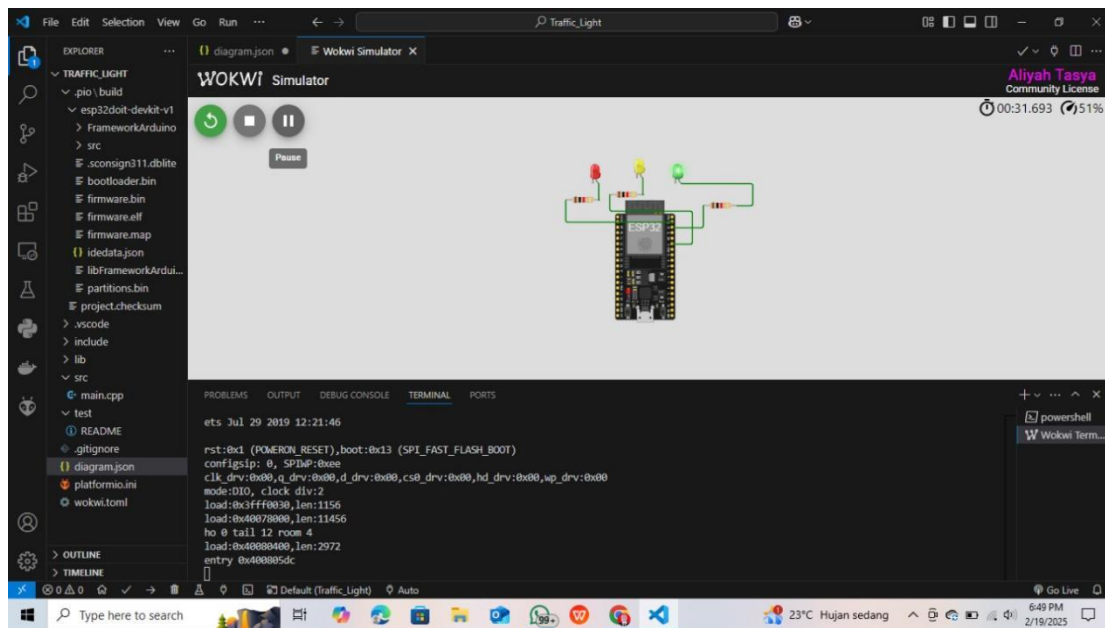
Warna LED	Durasi Menyala	Menyala dalam Detik ke-
Merah	30 detik	00.00.700

Hijau	20 detik	00.30.814
Kuning	5 detik	00.50.000

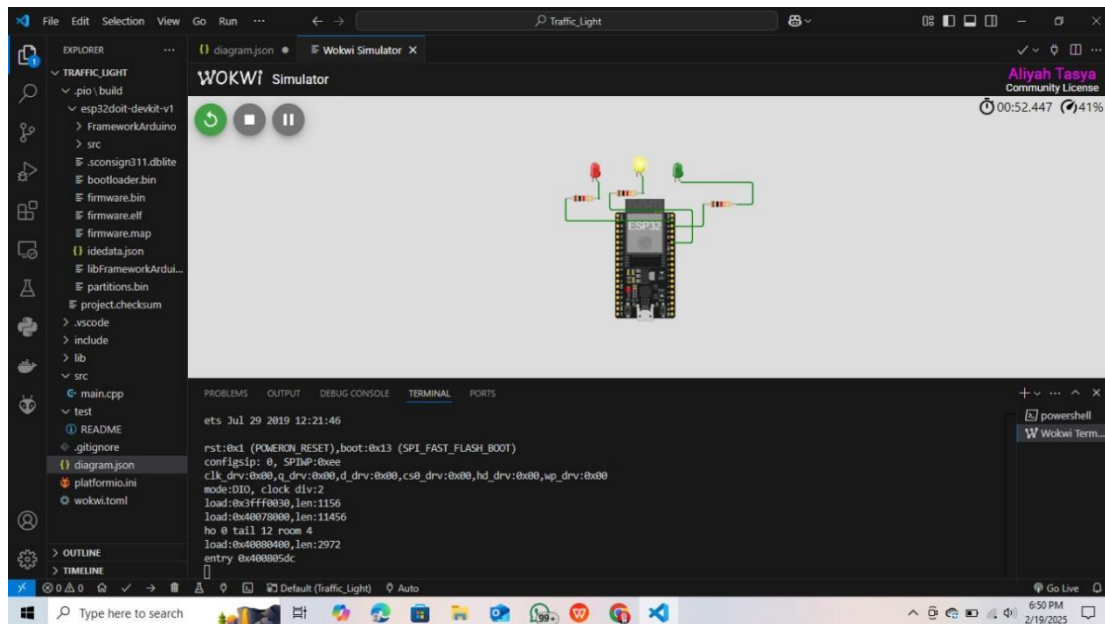
1) LED Merah 30 Detik



2) LED Hijau 20 Detik



3) LED Kuning 5 Detik



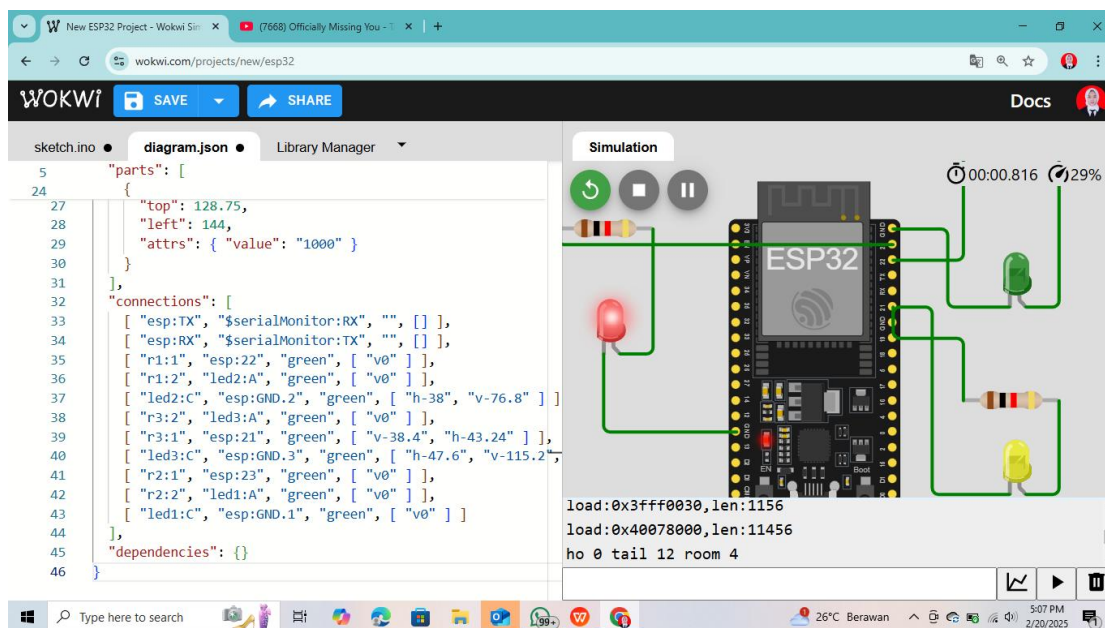
4. KESIMPULAN

Dari rangkaian eksperimen yang sudah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa simulasi dapat lampu merah dapat dilakukan menggunakan website Wokwi dan ekstensi Wokwi pada VS Code. Hasil menunjukkan bahwa cara kerja lampu merah menggunakan timer untuk menghidupkan tiga lampu secara bergantian. LED dapat menyala karena adanya arus listrik yang dihantarkan oleh mikrokontroler (ESP32). Arus listrik mengalir dari anoda(+) ke katoda(-) melalui rangkaian tertutup sehingga LED dapat menghasilkan cahaya dan resistor berguna sebagai batasan arus yang dialirkan ke LED.

5. LAMPIRAN

5.1 Eksperimen Pertama

5.1.1 Simulasi pada Wokwi



WOKWI

SAVE SHARE Docs

sketch.ino **diagram.json** Library Manager

```

5  "parts": [
24  {
27    "top": 128.75,
28    "left": 144,
29    "attrs": { "value": "1000" }
30  },
31  ],
32  "connections": [
33    [ "esp:TX", "$SerialMonitor:RX", "", [ ] ],
34    [ "esp:RX", "$SerialMonitor:TX", "", [ ] ],
35    [ "r1:1", "esp:22", "green", [ "v0" ] ],
36    [ "r1:2", "led2:A", "green", [ "v0" ] ],
37    [ "led2:C", "esp:GND.2", "green", [ "h-38", "v-76.8" ] ],
38    [ "r3:2", "led3:A", "green", [ "v0" ] ],
39    [ "r3:1", "esp:21", "green", [ "v-38.4", "h-43.24" ] ],
40    [ "led3:C", "esp:GND.3", "green", [ "h-47.6", "v-115.2" ] ],
41    [ "r2:1", "esp:23", "green", [ "v0" ] ],
42    [ "r2:2", "led1:A", "green", [ "v0" ] ],
43    [ "led1:C", "esp:GND.1", "green", [ "v0" ] ]
44  ],
45  "dependencies": {}
46  ]

```

Simulation

00:30.452 27%

load:0x3fff0030,len:1156
load:0x40078000,len:11456
ho 0 tail 12 room 4

Type here to search 26°C Berawan 5:08 PM 2/20/2025

WOKWI

SAVE SHARE Docs

sketch.ino **diagram.json** Library Manager

```

5  "parts": [
24  {
27    "top": 128.75,
28    "left": 144,
29    "attrs": { "value": "1000" }
30  },
31  ],
32  "connections": [
33    [ "esp:TX", "$SerialMonitor:RX", "", [ ] ],
34    [ "esp:RX", "$SerialMonitor:TX", "", [ ] ],
35    [ "r1:1", "esp:22", "green", [ "v0" ] ],
36    [ "r1:2", "led2:A", "green", [ "v0" ] ],
37    [ "led2:C", "esp:GND.2", "green", [ "h-38", "v-76.8" ] ],
38    [ "r3:2", "led3:A", "green", [ "v0" ] ],
39    [ "r3:1", "esp:21", "green", [ "v-38.4", "h-43.24" ] ],
40    [ "led3:C", "esp:GND.3", "green", [ "h-47.6", "v-115.2" ] ],
41    [ "r2:1", "esp:23", "green", [ "v0" ] ],
42    [ "r2:2", "led1:A", "green", [ "v0" ] ],
43    [ "led1:C", "esp:GND.1", "green", [ "v0" ] ]
44  ],
45  "dependencies": {}
46  ]

```

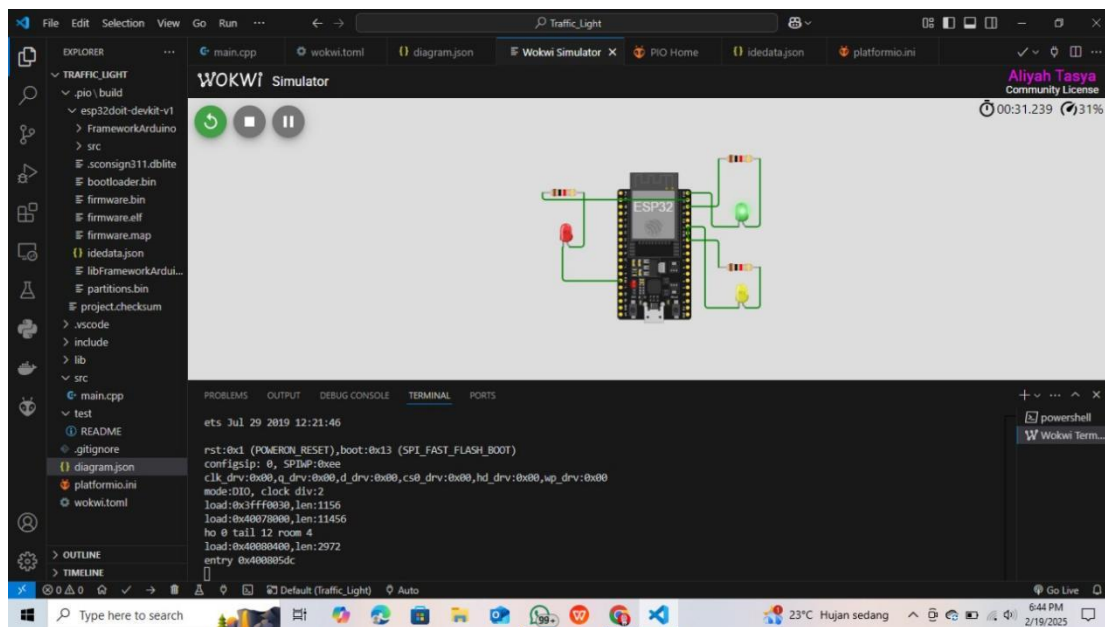
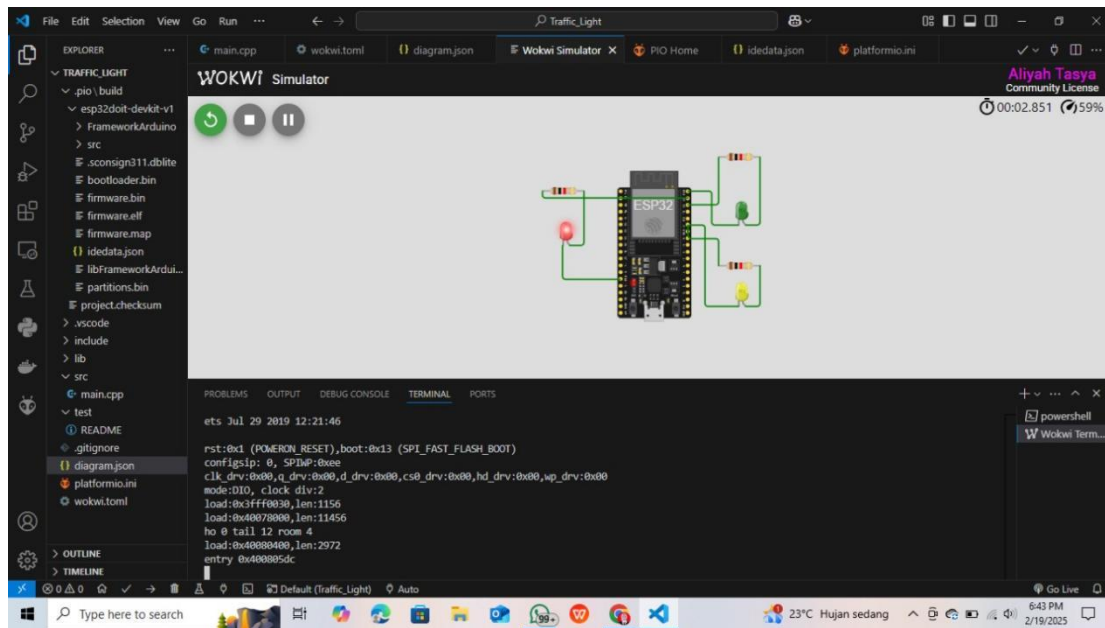
Simulation

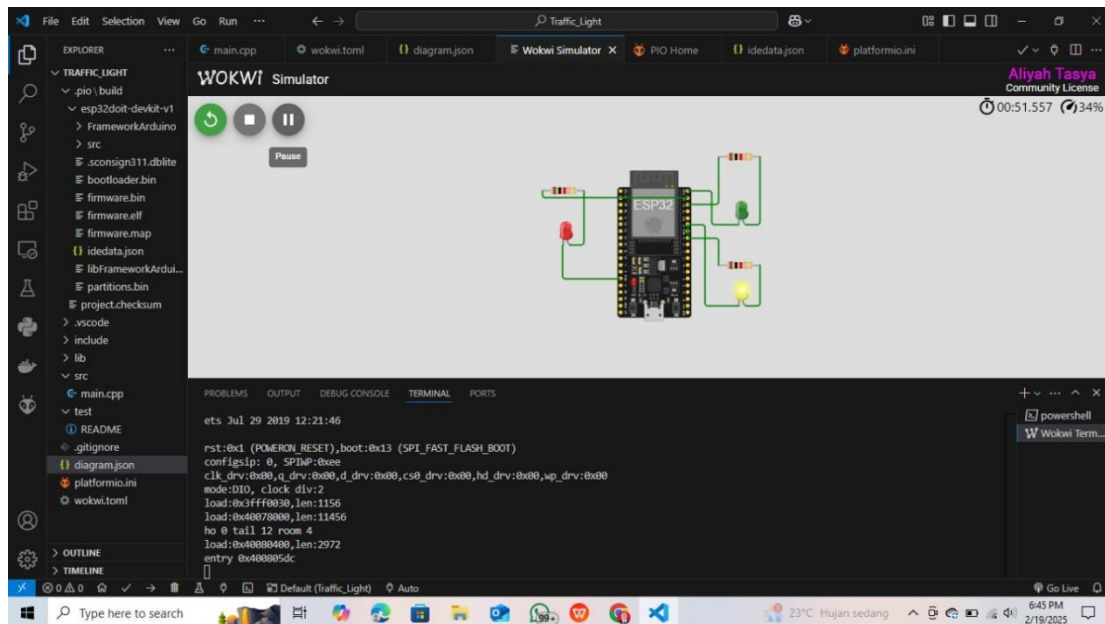
00:51.594 37%

load:0x3fff0030,len:1156
load:0x40078000,len:11456
ho 0 tail 12 room 4

Type here to search 26°C Berawan 5:10 PM 2/20/2025

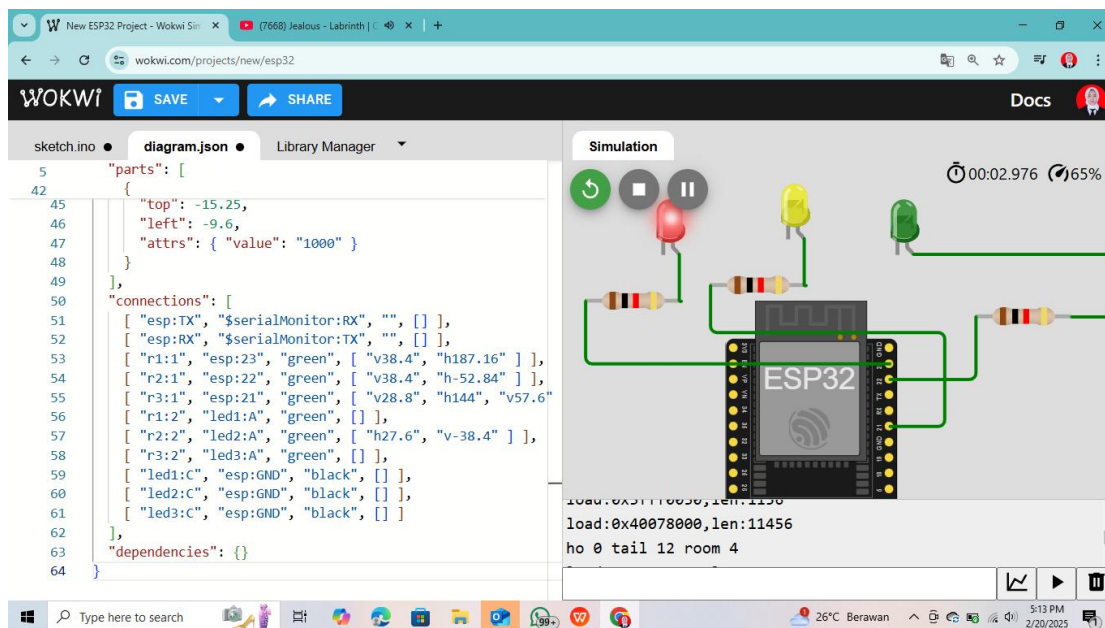
5.1.2 Simulasi pada VS Code

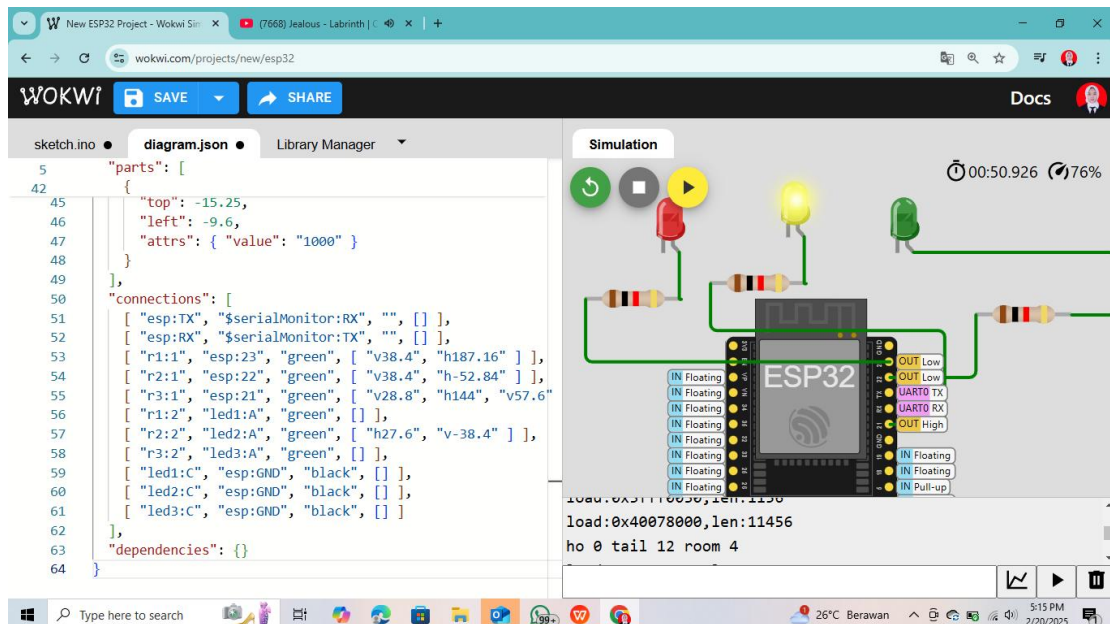
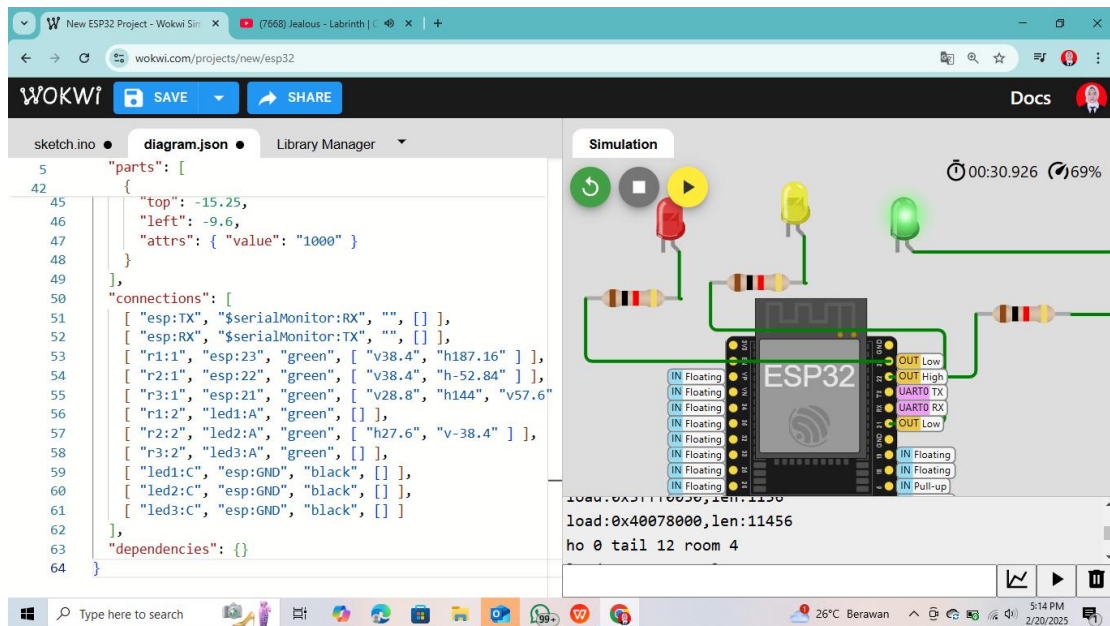




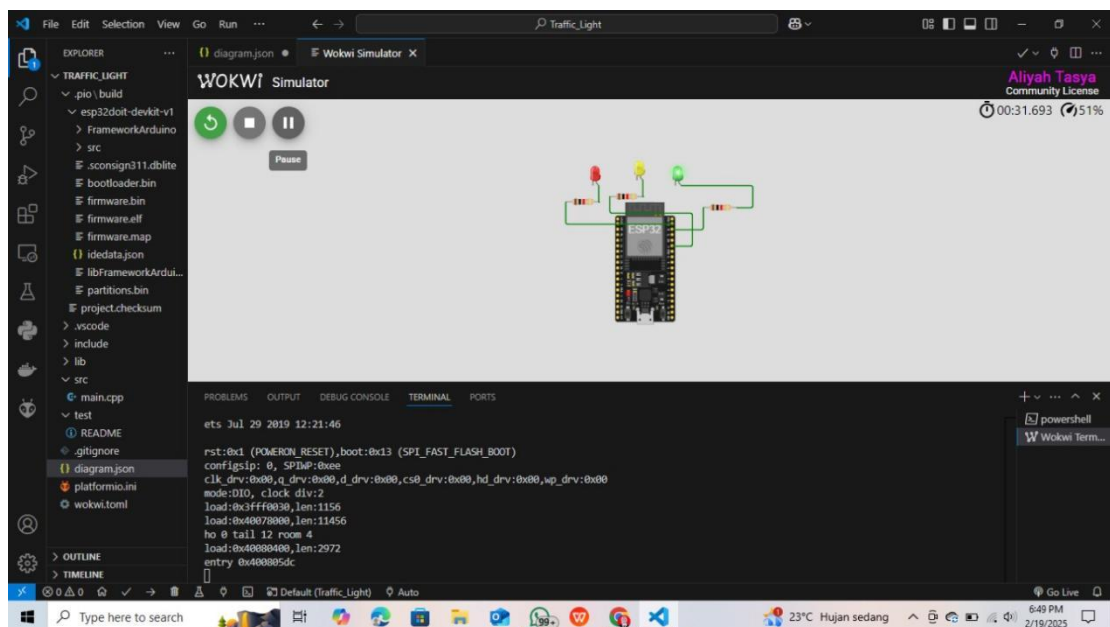
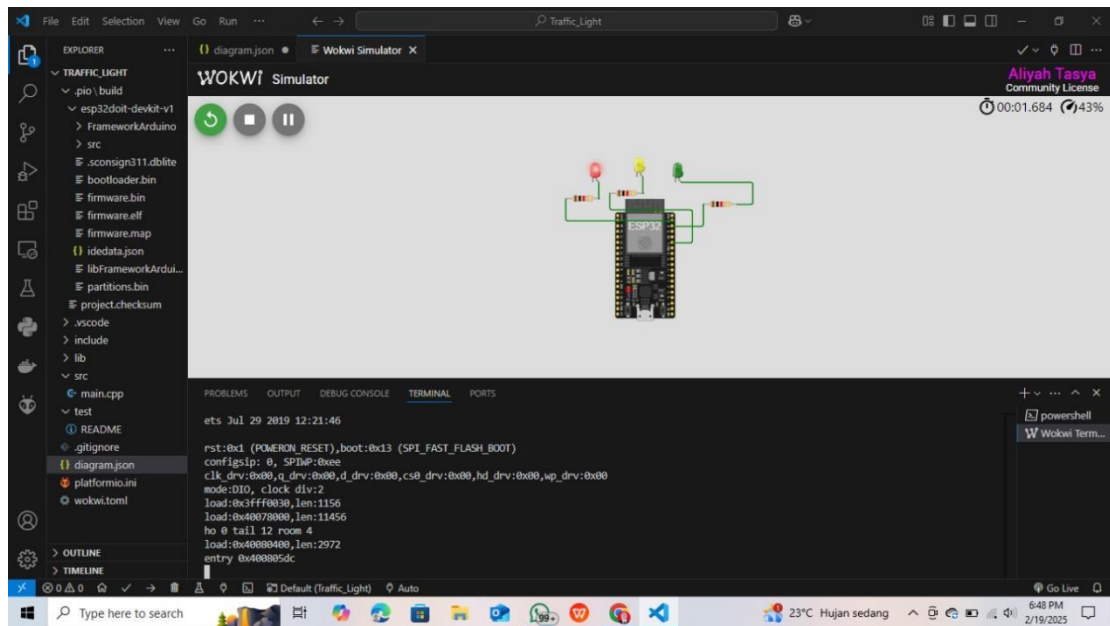
5.2 Eksperimen Kedua

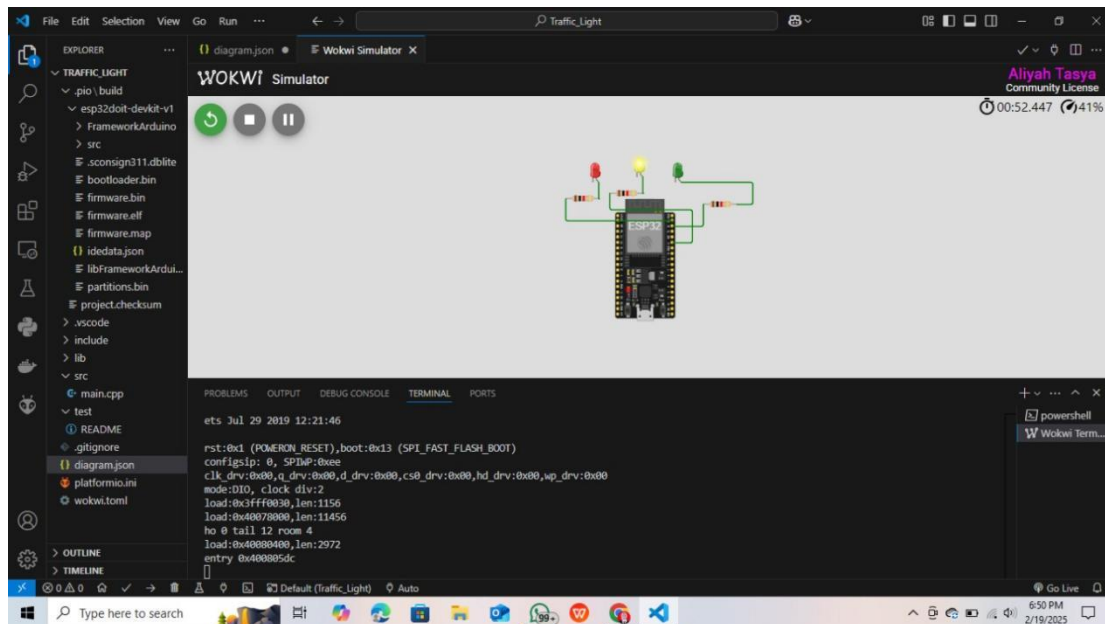
5.2.1 Simulasi pada Wokwi





5.2.2 Simulasi pada VS Code





5.3 Kode Main.Cpp

```
#include <Arduino.h>
```

```
#define RED_LED 23
```

```
#define YELLOW_LED 21
```

```
#define GREEN_LED 22
```

```
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(RED_LED, OUTPUT);
    pinMode(YELLOW_LED, OUTPUT);
    pinMode(GREEN_LED, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
    // Lampu merah nyala 30 detik
    digitalWrite(RED_LED, HIGH);
    delay(30000);
    digitalWrite(RED_LED, LOW);
    Serial.println("Lampu Merah");
```

```
    // Lampu hijau nyala 20 detik
    digitalWrite(GREEN_LED, HIGH);
    delay(20000);
    digitalWrite(GREEN_LED, LOW);
    Serial.println("Lampu Hijau");
```

```
    // Lampu kuning nyala 5 detik
    digitalWrite(YELLOW_LED, HIGH);
    delay(5000);
    digitalWrite(YELLOW_LED, LOW);
```

```
Serial.println("Lampu Kuning");
```

```
}
```

5.4 Kode Json

5.4.1 Kode Json Eksperimen Ke-1

```
{
  "version": 1,
  "author": "Aliyah Tasya",
  "editor": "wokwi",
  "parts": [
    { "type": "board-esp32-devkit-c-v4", "id": "esp", "top": 0, "left": 0, "attrs": {} },
    { "type": "wokwi-led", "id": "led1", "top": 63.6, "left": -92.2, "attrs": { "color": "red" } },
    { "type": "wokwi-led", "id": "led2", "top": 34.8, "left": 157.4, "attrs": { "color": "green" } },
    { "type": "wokwi-led", "id": "led3", "top": 150, "left": 157.4, "attrs": { "color": "yellow" } },
    {
      "type": "wokwi-resistor",
      "id": "r1",
      "top": -24.85,
      "left": 144,
      "attrs": { "value": "1000" }
    },
    {
      "type": "wokwi-resistor",
      "id": "r2",
      "top": 23.15,
      "left": -105.6,
      "attrs": { "value": "1000" }
    },
    {
      "type": "wokwi-resistor",
      "id": "r3",
      "top": 128.75,
      "left": 144,
      "attrs": { "value": "1000" }
    }
  ],
  "connections": [
    [ "esp:TX", "$serialMonitor:RX", "", [] ],
    [ "esp:RX", "$serialMonitor:TX", "", [] ],
```



```

    [ "r1:1", "esp:22", "green", [ "v0" ] ],
    [ "r1:2", "led2:A", "green", [ "v0" ] ],
    [ "led2:C", "esp:GND.2", "green", [ "h-38", "v-76.8" ] ],
    [ "r3:2", "led3:A", "green", [ "v0" ] ],
    [ "r3:1", "esp:21", "green", [ "v-38.4", "h-43.24" ] ],
    [ "led3:C", "esp:GND.3", "green", [ "h-47.6", "v-115.2", "h-33.64" ] ],
    [ "r2:1", "esp:23", "green", [ "v0" ] ],
    [ "r2:2", "led1:A", "green", [ "v0" ] ],
    [ "led1:C", "esp:GND.1", "green", [ "v0" ] ]
  ],
  "dependencies": {}
}

```

5.4.2 Kode Json Eksperimen Ke-2

```

{
  "version": 1,
  "author": "Aliyah Tasya",
  "editor": "wokwi",
  "parts": [
    { "type": "board-esp32-devkit-c-v4", "id": "esp", "top": 0, "left": 0,
"attrs": {} },
    {
      "type": "wokwi-led",
      "id": "led1",
      "top": -70.8,
      "left": -53.8,
      "attrs": { "color": "red" }
    },
    {
      "type": "wokwi-led",
      "id": "led2",
      "top": -70.8,
      "left": 90.2,
      "attrs": { "color": "green" }
    },
    {
      "type": "wokwi-led",
      "id": "led3",
      "top": -80.4,
      "left": 23,
      "attrs": { "color": "yellow" }
    },
    {
      "type": "wokwi-resistor",
      "id": "r1",
      "top": -5.65,

```

```

    "left": -86.4,
    "attrs": { "value": "1000" }
  },
  {
    "type": "wokwi-resistor",
    "id": "r2",
    "top": 3.95,
    "left": 153.6,
    "attrs": { "value": "1000" }
  },
  {
    "type": "wokwi-resistor",
    "id": "r3",
    "top": -15.25,
    "left": -9.6,
    "attrs": { "value": "1000" }
  }
],
"connections": [
  [ "esp:TX", "$serialMonitor:RX", "", [] ],
  [ "esp:RX", "$serialMonitor:TX", "", [] ],
  [ "r1:1", "esp:23", "green", [ "v38.4", "h187.16" ] ],
  [ "r2:1", "esp:22", "green", [ "v38.4", "h-52.84" ] ],
  [ "r3:1", "esp:21", "green", [ "v28.8", "h144", "v57.6" ] ],
  [ "r1:2", "led1:A", "green", [] ],
  [ "r2:2", "led2:A", "green", [ "h27.6", "v-38.4" ] ],
  [ "r3:2", "led3:A", "green", [] ],
  [ "led1:C", "esp:GND", "black", [] ],
  [ "led2:C", "esp:GND", "black", [] ],
  [ "led3:C", "esp:GND", "black", [] ]
],
"dependencies": {}
}

```