

Laporan Praktikum Internet of Things (IoT)

Membuat Rangkaian Lampu Lalu Lintas (Traffic Light)

Alwulida Nur Aini Umma

Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya

Email : alwulidaumma@ub.ac.id

Abstrak

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan berbagai perangkat ke internet sehingga dapat saling bertukar data dan berkomunikasi. Pada praktikum ini, dilakukan perancangan dan simulasi rangkaian lampu lalu lintas (traffic light) yang menggunakan platform Wokwi dan Visual Studio Code (VSCode). Wokwi digunakan sebagai simulator untuk menguji kode program sebelum diterapkan pada perangkat fisik, sedangkan VSCode digunakan sebagai editor untuk menulis dan mengelola kode. Rangkaian lampu lalu lintas dikendalikan menggunakan mikrokontroler berbasis Arduino, dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Hasil praktikum menunjukkan bahwa simulasi lampu lalu lintas dapat berjalan sesuai dengan logika yang diharapkan, dengan perubahan warna lampu yang teratur berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Implementasi proyek ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pemrograman mikrokontroler dan penerapan IoT dalam sistem kontrol lalu lintas.

Kata kunci : *Internet of Things, Traffic Light, Wokwi, Visual Studio Code, Arduino.*

Pendahuluan

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan berbagai perangkat ke internet sehingga dapat saling bertukar data dan berkomunikasi. Banyak sekali teknologi yang menggunakan Internet of Things (IoT) ini salah satunya penerapan pada sistem kontrol lalu lintas, seperti lampu lalu lintas (traffic light) yang berfungsi mengatur arus kendaraan untuk mengurangi kemacetan dan menertibkan lalu lintas serta meningkatkan keselamatan di jalan. Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem lalu lintas kini dapat disimulasikan secara virtual sebelum diterapkan pada perangkat fisik. Salah satu platform yang mendukung simulasi ini adalah Wokwi yang memungkinkan pengguna untuk merancang dan menguji kode program berbasis mikrokontroler seperti Arduino. Sementara itu, Visual Studio Code (VSCode) digunakan sebagai editor untuk menulis dan mengelola kode program agar proses pengembangan lebih efektif dan efisien.

Praktikum ini memiliki tujuan untuk memahami konsep dasar IoT serta penerapannya dalam sistem lalu lintas, merancang dan mensimulasikan sistem lampu lalu lintas menggunakan Wokwi dan VSCode, serta mengimplementasikan pemrograman mikrokontroler berbasis Arduino untuk mengendalikan lampu lalu lintas. Selain itu, dilakukan analisis terhadap hasil simulasi yang berguna untuk memahami alur kerja sistem serta optimasi yang dapat dilakukan. Dengan adanya praktikum ini, diharapkan pembaca dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengendalian perangkat berbasis IoT serta meningkatkan keterampilan dalam pengembangan sistem berbasis mikrokontroler.

Metodologi

Dalam praktikum simulasi pembuatan rangkaian lampu lalu lintas (Traffic Light) yang berbasis Internet of Things (IoT) ini memiliki alat dan bahan yang dibutuhkan, di antaranya :

1. Laptop atau komputer sebagai perangkat keras (hardware) atau perangkat utama dalam praktikum ini.
2. Internet untuk mengakses platform dan mendukung jalannya praktikum.
3. Visual Studio Code (VSCode) sebagai pengelola program Arduino.
4. Wokwi Simulator sebagai platform simulasi untuk merancang dan menguji kode program agar dapat dilakukan tanpa menggunakan perangkat fisik. Pada wokwi simulator ini di butuhkan resistor, LED (Merah, Kuning, Hijau), breadboard, dan kabel penghubung.

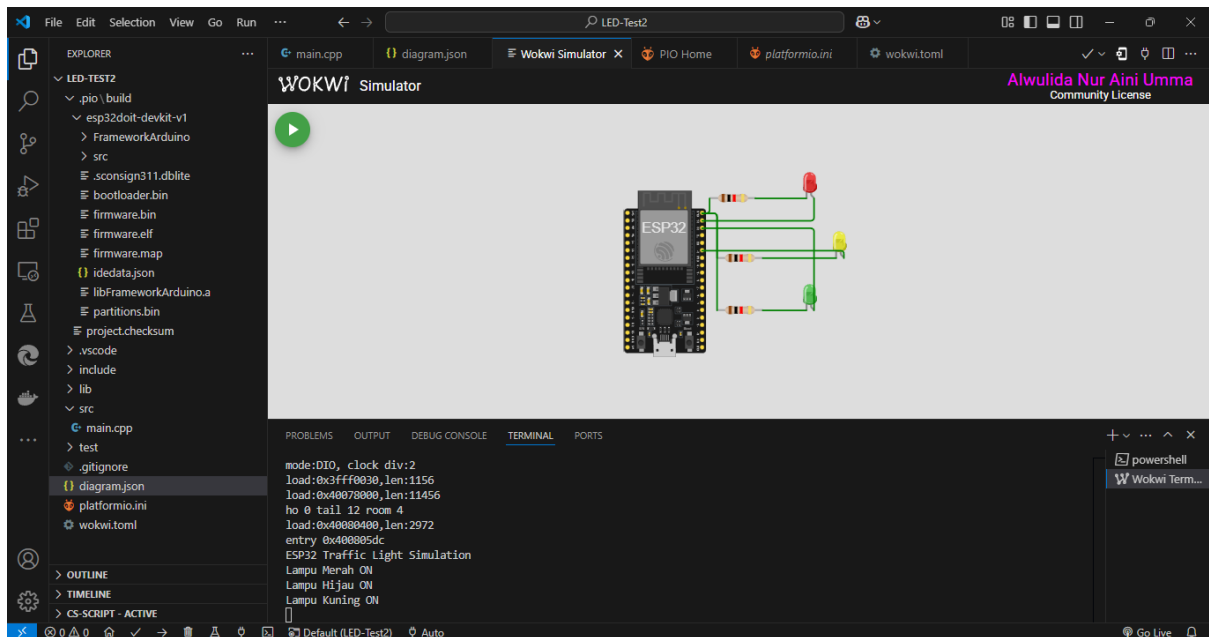
Berikut adalah langkah-langkah yang harus dilakukan dalam praktikum pembuatan dan simulasi rangkaian lampu lalu lintas menggunakan Wokwi dan Visual Studio Code (VSCode):

1. Membuat rangkaian dan simulasi lampu lalu lintas di wokwi :
 - Membuka situs wokwi simulator dan pilih projek baru.
 - Pilih mikrokontroler berbasis Arduino.
 - Gunakan template ESP32, dimana template tersebut yang paling dasar dibandingkan template lainnya.
 - Tambahkan 3 LED (Merah, Kuning, Hijau) ke dalam simulasi.
 - Tambahkan resistor (220Ω atau 330Ω) ke dalam simulasi.
 - Hubungkan resistor ke masing-masing LED untuk membatasi arus listrik dengan menggunakan kabel penghubung.
 - Sambungkan kaki katoda LED ke ground (GND) yang ada di ESP32.
 - Sambungkan kaki anoda LED ke pin digital ESP32 (merah ke pin 23, hijau ke pin 22, kuning pin ke 21)
 - Buat kode program C++ di sketch.ino untuk mengatur urutan dan durasi nyalanya lampu.
 - Pada simulasi, jalankan run bila ingin menguji keberhasilan proyek.
2. Memindahkan projek ke VSCode :
 - Membuka aplikasi Visual Studio Code (VSCode) dan pastikan telah menginstall PlatformIO.
 - Pada file main.cpp yang ada di dalam folder src, isikan file tersebut dengan kode program C++ di sketch.in yang ada di website wokwi.
 - Membuat file wokwi.toml di folder projek.
 - Pada file tersebut, terdapat kata firmware dan elf dan setelah sama dengan isikan salianan file firmware.bin dan firmware.elf yang ada di file pio\build\ESP32doit dengan menggunakan copy relative path.
 - Membuat file diagram dan isikan file tersebut menggunakan isi kode dari diagram.json di website wokwi.
 - Rename file tersebut menjadi diagram.json agar tampilan file berubah menjadi tampilan simulasi seperti di website wokwi.
 - Buil lalu run simulasi tersebut sehingga projek akan berjalan semestinya.

Hasil dan Pembahasan

- Hasil Eksperimen

Berdasarkan hasil simulasi dari kode yang dibuat di VSCode dengan ekstensi PlatformIO, lampu merah menyala selama 30 detik, lampu kuning selama 5 detik, dan lampu hijau selama 20 detik, sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.



Untuk mendapatkan hasil tersebut, dibutuhkan beberapa kode program yang kode tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda, seperti berikut ini :

1. Main.cpp yang menggunakan ESP32 :

```

#include <Arduino.h>

#define RED_LED 23
#define GREEN_LED 22
#define YELLOW_LED 21

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    Serial.println("ESP32 Traffic Light Simulation");

    pinMode(RED_LED, OUTPUT);
    pinMode(GREEN_LED, OUTPUT);
    pinMode(YELLOW_LED, OUTPUT);
}

void loop() {
    // Lampu Merah menyala selama 30 detik
    digitalWrite(RED_LED, HIGH);
    digitalWrite(GREEN_LED, LOW);
    digitalWrite(YELLOW_LED, LOW);
    Serial.println("Lampu Merah ON");
    delay(30000);

    // Lampu Hijau menyala selama 20 detik
    digitalWrite(RED_LED, LOW);
    digitalWrite(GREEN_LED, HIGH);
    digitalWrite(YELLOW_LED, LOW);
    Serial.println("Lampu Hijau ON");
}

```

```

delay(20000);

// Lampu Kuning menyala selama 5 detik
digitalWrite(RED_LED, LOW);
digitalWrite(GREEN_LED, LOW);
digitalWrite(YELLOW_LED, HIGH);
Serial.println("Lampu Kuning ON");
delay(5000);
}

```

Kode ini merupakan program simulasi lampu lalu lintas menggunakan ESP32, di mana lampu merah (pin 23) menyala selama 30 detik, lampu hijau (pin 22) menyala selama 20 detik, dan lampu kuning (pin 21) menyala selama 5 detik secara bergantian dalam loop tak terbatas, dengan setiap perubahan status lampu ditampilkan melalui Serial Monitor.

2. Pada file wokwi.toml :

[wokwi]

version = 1

firmware = '.pio\build\esp32doit-devkit-v1\firmware.bin'

elf = '.pio\build\esp32doit-devkit-v1\firmware.elf'

Konfigurasi ini mengatur simulasi ESP32 pada Wokwi dengan menggunakan file firmware `.bin` yang dikompilasi melalui PlatformIO untuk board ESP32 DOIT DevKit V1, serta file debugging `.elf` untuk memfasilitasi proses debugging selama simulasi.

3. Pada file diagram :

```

{
  "version": 1,
  "author": "Anonymous maker",
  "editor": "wokwi",
  "parts": [
    { "type": "board-esp32-devkit-c-v4", "id": "esp", "top": 0, "left": -4.76,
"attrs": { } },
    { "type": "wokwi-led", "id": "led1", "top": -32.4, "left": 215, "attrs": {
"color": "red" } },
    {
      "type": "wokwi-led",
      "id": "led2",
      "top": 111.6,
      "left": 215,
      "attrs": { "color": "limegreen" }
    },
    {
      "type": "wokwi-led",
      "id": "led3",
      "top": 44.4,
      "left": 253.4,
      "attrs": { "color": "yellow" }
    }
  ],
}

```

```

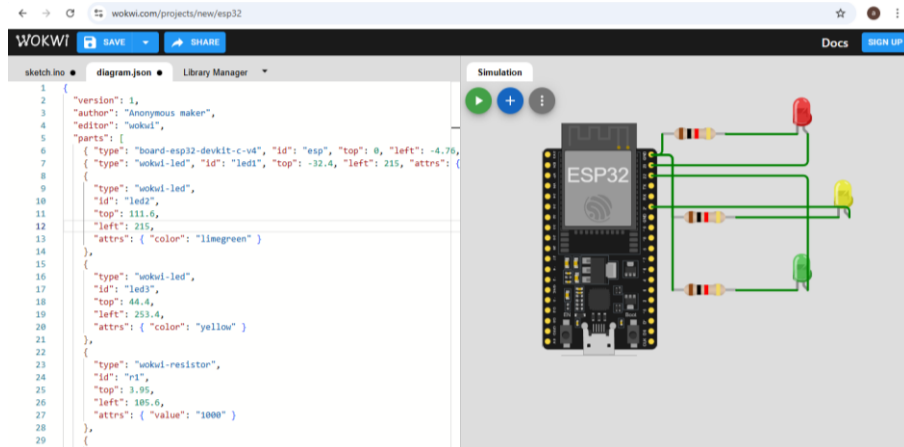
{
  "type": "wokwi-resistor",
  "id": "r1",
  "top": 3.95,
  "left": 105.6,
  "attrs": { "value": "1000" }
},
{
  "type": "wokwi-resistor",
  "id": "r2",
  "top": 80.75,
  "left": 115.2,
  "attrs": { "value": "1000" }
},
{
  "type": "wokwi-resistor",
  "id": "r3",
  "top": 147.95,
  "left": 115.2,
  "attrs": { "value": "1000" }
}
],
"connections": [
  [ "esp:TX", "$serialMonitor:RX", "", [ ] ],
  [ "esp:RX", "$serialMonitor:TX", "", [ ] ],
  [ "r3:2", "led2:C", "green", [ "v0" ] ],
  [ "led1:A", "esp:23", "green", [ "v0" ] ],
  [ "r1:2", "led1:C", "green", [ "v0" ] ],
  [ "r1:1", "esp:GND.2", "green", [ "v0" ] ],
  [ "r2:1", "esp:GND.2", "green", [ "v0" ] ],
  [ "r2:2", "led3:C", "green", [ "v0" ] ],
  [ "r3:1", "esp:GND.2", "green", [ "v0" ] ],
  [ "led3:A", "esp:21", "green", [ "v0" ] ],
  [ "led2:A", "esp:22", "green", [ "v0" ] ]
],
"dependencies": {}
}

```

Pada kodingan tersebut di ambil dari website wokwi pada file diagram.json. Di mana, kodingan ini menunjukkan gambar simulasi lampu lalu lintas yang di buat pada simulasi website wokwi tersebut.

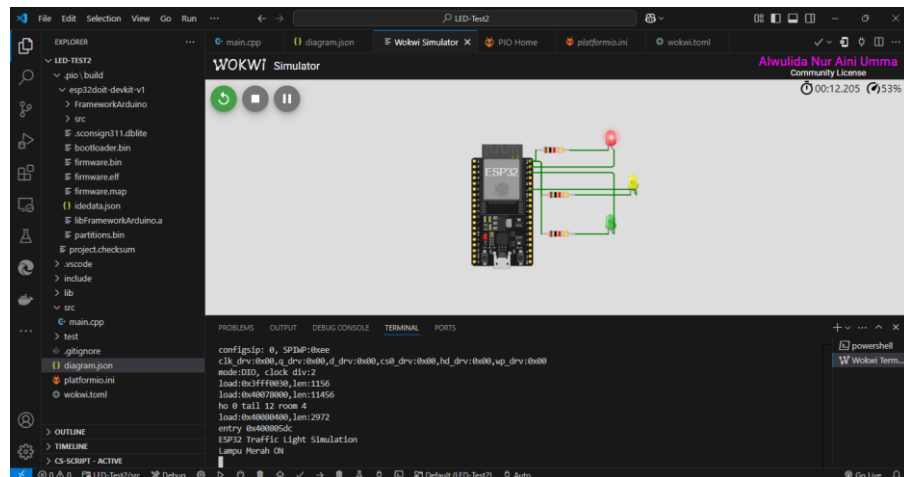
- Lampiran

1. Pada Website Wokwi

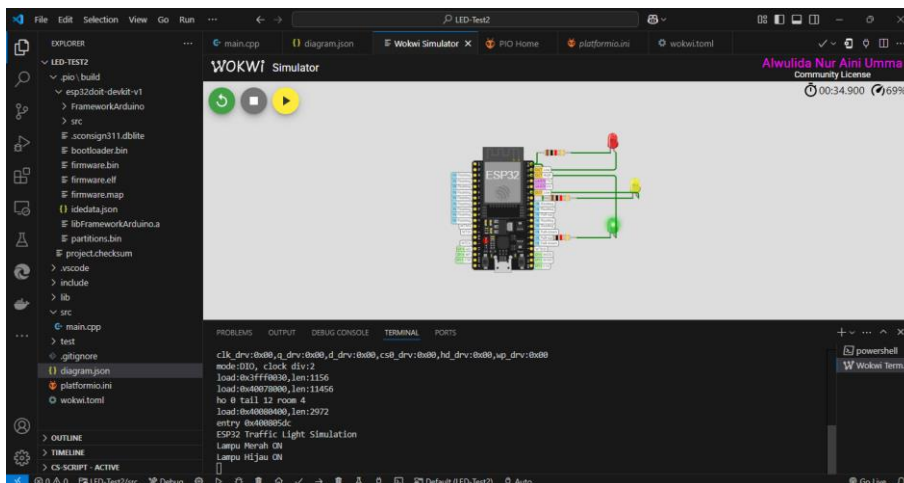


2. Pada Visual Studio Code (VSCode)

a. Lampu merah nyala



b. Lampu hijau nyala



c. Lampu kuning nyala

