**Praktik Pembuatan Rangkaian Lampu Lalu Lintas Menggunakan Aduino**

*Khayru Rifaa Permana*

*Fakultas Vokasi , Universitas Brawijaya*

*Email :* [*Khayrurifaa@student.ub.ac.id*](mailto:Khayrurifaa@student.ub.ac.id)

**Abstrak :**

Praktikum ini membahas simulasi sistem lampu lalu lintas berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan platform Wokwi sebagai alat simulasi utama. Eksperimen dilakukan dengan merancang dan mengimplementasikan kode Arduino untuk mengatur perubahan warna lampu lalu lintas berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Setiap lampu akan menyala dalam durasi tertentu sebelum beralih ke warna berikutnya, sesuai dengan logika pengendalian lalu lintas. Selain pemrograman, eksperimen ini juga mencakup integrasi komponen virtual, seperti mikrokontroler ESP32, LED, dan resistor, guna mereplikasi sistem fisik dalam lingkungan simulasi. Dengan memanfaatkan Wokwi, sistem ini dapat diuji dan dianalisis secara interaktif tanpa memerlukan perangkat keras fisik. Hasil dari eksperimen ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai konsep pengendalian lampu lalu lintas berbasis IoT serta meningkatkan keterampilan dalam pemrograman mikrokontroler dan simulasi sistem tertanam.

**Kata Kunci :** *Arduino, ESP32, Wokwi, Internet Of Things.*

**Abstract:**

This practicum discusses the simulation of an Internet of Things (IoT)-based traffic light system using the Wokwi platform as the main simulation tool. The experiment was carried out by designing and implementing Arduino code to adjust the color change of the traffic light based on a predetermined time. Each light will illuminate for a certain duration before switching to the next color, according to the logic of traffic control. In addition to programming, the experiment also includes the integration of virtual components, such as ESP32 microcontrollers, LEDs, and resistors, to replicate physical systems in a simulated environment. By utilizing Wokwi, these systems can be tested and analyzed interactively without the need for physical hardware. The results of this experiment are expected to provide an in-depth understanding of the concept of IoT-based traffic light control as well as improve skills in microcontroller programming and embedded system simulation.

**Kata Kunci :** *Arduino, ESP32, Wokwi, Internet Of Things.*

**PENDAHULUAN**

Sistem lampu lalu lintas memiliki peran penting dalam mengatur arus kendaraan di persimpangan jalan agar lebih tertib dan aman. Dengan berkembangnya teknologi Internet of Things (IoT), sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengendalian lalu lintas. Salah satu cara untuk memahami prinsip kerja dan implementasi sistem ini adalah melalui simulasi berbasis perangkat lunak sebelum diterapkan dalam skala nyata.

Dalam praktikum ini, dilakukan simulasi sistem lampu lalu lintas menggunakan platform Wokwi, yang memungkinkan integrasi berbagai komponen elektronik secara virtual. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pusat kendali untuk mengatur perubahan warna lampu lalu lintas berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Setiap lampu akan menyala dalam durasi tertentu sebelum beralih ke warna berikutnya sesuai dengan logika pengendalian lalu lintas. Selain pemrograman, eksperimen ini juga mencakup pemodelan rangkaian elektronik dengan komponen seperti LED dan resistor untuk mensimulasikan sistem fisik. Dengan memanfaatkan Wokwi, pengujian dapat dilakukan secara interaktif tanpa perlu menggunakan perangkat keras fisik.

Praktikum ini bertujuan untuk memahami konsep dasar Internet of Things (IoT) dan penerapannya dalam sistem kontrol berbasis mikrokontroler, serta mempelajari cara kerja sistem lampu lalu lintas dan mekanisme pengaturan waktu berbasis pemrograman. Selain itu, praktikum ini juga bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dalam pemrograman mikrokontroler, khususnya ESP32, dalam mengendalikan perangkat elektronik serta mengasah kemampuan dalam menggunakan platform simulasi Wokwi untuk merancang dan menguji sistem tertanam. Dengan adanya praktikum ini, diharapkan peserta dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai integrasi perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem IoT serta mampu mengimplementasikan solusi berbasis teknologi tertanam secara efektif.

**METODOLOGI**

1. **Alat dan Bahan**

Mikrokontroler ESP32, 3 buah LED (merah, kuning, hijau), 3 buah resistor, kabel, software Visual Studio Code, PlatformIo, dan platform Wokwi .

1. **Langkah Perancangan**
2. **Pilih ESP32** sebagai mikrokontroler pada situs [Wokwi](https://wokwi.com/).
3. **Tambahkan komponen pendukung** seperti resistor dan lampu LED berwarna merah, kuning, dan hijau untuk menyusun rangkaian lampu lalu lintas yang lengkap. Pastikan seluruh komponen tersambung dengan benar ke ESP32.
4. **Unduh dan pasang PlatformIO IDE serta Wokwi Simulator** melalui ekstensi pada Visual Studio Code. Selanjutnya, buat proyek baru dengan memilih **Board DOIT ESP32 DEVKIT V1** dan **Framework Arduino** sebagai basis pengembangannya.
5. **Kompilasi proyek** yang telah dibuat dengan menekan tombol **Compile** di bagian kiri bawah aplikasi untuk memastikan tidak ada kesalahan dalam kode sebelum menjalankan simulasi.
6. Buat file wokwi.toml dan isi file dengan code dibawah.

[wokwi]

version = 1

firmware = 'path-to-your-firmware.hex'

elf = 'path-to-your-firmware.elf'

1. Copy path firmware.bin dan firmware.elf lalu paste pada file wokwi.toml.

[wokwi]

version = 1

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

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

1. Buat file diagram pada project dan copy script diagram.json di website.

{

  "version": 1,

  "author": "Khayru Permana",

  "editor": "wokwi",

  "parts": [

    { "type": "board-esp32-devkit-c-v4", "id": "esp", "top": 0, "left": -4.76, "attrs": {} },

    {

      "type": "wokwi-resistor",

      "id": "r1",

      "top": 42.65,

      "left": 133,

      "rotate": 180,

      "attrs": { "value": "1000" }

    },

    {

      "type": "wokwi-resistor",

      "id": "r2",

      "top": 119.45,

      "left": 229,

      "rotate": 180,

      "attrs": { "value": "1000" }

    },

    {

      "type": "wokwi-resistor",

      "id": "r3",

      "top": 90.65,

      "left": 181,

      "rotate": 180,

      "attrs": { "value": "1000" }

    },

    { "type": "wokwi-led", "id": "led1", "top": 63.6, "left": 291.8,"attrs": { "color": "red" } },

      "type": "wokwi-led",

      "id": "led3",

      "top": -13.2,

      "left": 234.2,

      "attrs": { "color": "limegreen" }

    },

    {

      "type": "wokwi-led",

      "id": "led2",

      "top": 25.2,

      "left": 263,

      "attrs": { "color": "yellow" }

    }

  ],

  "connections": [

    [ "esp:TX", "$serialMonitor:RX", "", [] ],

    [ "esp:RX", "$serialMonitor:TX", "", [] ],

    [ "esp:GND.2", "led3:C", "black", [ "v0" ] ],

    [ "led3:A", "r1:1", "green", [ "v0" ] ],

    [ "esp:GND.2", "led1:C", "black", [ "v0" ] ],

    [ "esp:GND.2", "led2:C", "black", [ "v0" ] ],

    [ "r1:2", "esp:19", "green", [ "v0" ] ],

    [ "led2:A", "r3:1", "green", [ "v0" ] ],

    [ "r3:2", "esp:18", "green", [ "v0", "h-116.4" ] ],

    [ "led1:A", "r2:1", "green", [ "v0" ] ],

    [ "r2:2", "esp:17", "green", [ "v0" ] ]

  ],

  "dependencies": {}

}

1. **Ubah nama file diagram** menjadi **diagram.json** agar gambar rangkaian dapat ditampilkan dengan benar.
2. Buka file main.cpp di dalam folder src untuk menulis kode yang mengontrol sistem lampu lalu lintas. Atur agar lampu merah menyala selama 30 detik, lampu kuning selama 5detik, dan lampu hijau selama 20 detik. Pastikan program berjalan sesuai dengan konfigurasi pada file diagram.json untuk mensimulasikan rangkaian secara optimal.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Semua lampu lalu lintas menyala secara bergantian dalam siklus yang berulang. Pertama, lampu merah akan menyala selama **30 detik** sebagai tanda bagi kendaraan untuk berhenti. Setelah itu, lampu kuning akan menyala selama **5 detik,** tepatnya dari detik ke-31 hingga ke-35, sebagai peringatan bahwa lampu akan segera berganti. Selanjutnya, lampu hijau akan menyala selama **20 detik**, yaitu dari detik ke-36 hingga ke-55, memberikan izin bagi kendaraan untuk melaju. Setelah siklus ini selesai, proses akan kembali dimulai dari lampu merah, menciptakan pola pengendalian lalu lintas yang berulang dan teratur.

Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem lampu lalu lintas berbasis **ESP32** dan **Wokwi Simulator** dapat berjalan sesuai dengan logika pengaturan waktu yang telah ditentukan. Pergantian lampu berlangsung secara otomatis dalam siklus yang berulang, sehingga mencerminkan cara kerja sistem lalu lintas di dunia nyata. Dengan menggunakan simulasi ini, pemahaman tentang **Internet of Things (IoT)** serta pengendalian perangkat elektronik berbasis mikrokontroler dapat ditingkatkan tanpa memerlukan perangkat fisik. Hal ini menunjukkan bahwa **platform simulasi** seperti Wokwi sangat bermanfaat dalam pengembangan dan pengujian sistem tertanam sebelum implementasi nyata dilakukan.