

# PRAKTIKUM SIMULASI LAMPU LALU LINTAS TIGA WARNA BERBASIS ESP 32 DI WOKWI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IOT

*Alfahryan Nurafin Darmansyah*

*Fakultas Vokasi Universitas Brawijaya*

[alfahryan@student.ub.ac.id](mailto:alfahryan@student.ub.ac.id)

## ABSTRAK

Praktikum ini bertujuan untuk mensimulasikan sistem lampu lalu lintas tiga warna (merah, kuning, hijau) menggunakan mikrokontroler ESP 32 yang dimiliki pada platform simulasi Wokwi. Simulasi ini dirancang sebagai media pembelajaran Internet of Things (IoT) untuk memahami konsep dasar pemrograman mikrokontroler, komunikasi IoT, dan kontrol perangkat elektronik. Hasil simulasi menunjukkan bahwa ESP 32 mampu mengontrol urutan nyala lampu sesuai dengan logika yang telah diprogram, serta dapat diakses dan dimonitor secara real-time melalui antarmuka Wokwi. Praktikum ini membuktikan bahwa Wokwi dapat menjadi alat yang efektif untuk pembelajaran IoT, terutama dalam memahami sebuah perangkat keras dan perangkat lunak.

Kata kunci: *Simulasi Lampu Lalu Lintas, ESP 32, Wokwi, IoT, Media Pembelajaran*

## ABSTRACT

This practicum aims to simulate a three-color traffic light system (red, yellow, green) using the ESP 32 microcontroller implemented on the Wokwi simulation platform. The simulation is designed as a learning medium for the Internet of Things (IoT) to understand the basics of microcontroller programming, IoT communication, and electronic device control. The simulation results show that the ESP 32 is capable of controlling the sequence of light activation according to the programmed logic and can be accessed and monitored in real-time through the Wokwi interface. This practicum proves that Wokwi can be an effective tool for IoT learning, especially in understanding the integration of hardware and software.

Keywords: Traffic Light Simulation, ESP 32, Wokwi, IoT, Learning Media

---

## Pendahuluan

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. IoT memungkinkan integrasi antara perangkat fisik dan dunia digital, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang interaktif dan efektif. Salah satu aplikasi sederhana dari IoT adalah sistem lampu lalu lintas, yang dapat dikontrol dan dimonitor secara otomatis menggunakan mikrokontroler seperti ESP 32.

ESP 32 adalah mikrokontroler populer yang dilengkapi dengan fitur Wi-Fi dan Bluetooth, sehingga cocok untuk proyek-proyek IoT. Dalam praktikum ini, ESP 32 digunakan untuk mengontrol simulasi lampu lalu lintas tiga warna (merah, kuning, hijau) yang diimplementasikan pada platform Wokwi. Wokwi dipilih karena kemudahannya dalam mensimulasikan proyek IoT tanpa memerlukan perangkat fisik, sehingga cocok untuk tujuan pembelajaran.

Melalui praktikum ini, diharapkan peserta dapat memahami konsep dasar pemrograman mikrokontroler, logika kontrol lampu lalu lintas, serta pemanfaatan platform simulasi untuk pembelajaran IoT.

## Tujuan Praktikum

1. Memahami prinsip kerja dan pemrograman mikrokontroler ESP 32.
2. Mensimulasikan sistem lampu lalu lintas tiga warna menggunakan ESP 32 di platform Wokwi.
3. Mempelajari integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak dalam proyek IoT.
4. Menggunakan Wokwi sebagai media pembelajaran interaktif untuk memahami konsep IoT.
5. Menganalisis hasil simulasi dan mengoptimalkan logika kontrol lampu lalu lintas.

## Metodologi

Metodologi dalam praktikum ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari persiapan alat dan bahan, perancangan simulasi, pemrograman, hingga pengujian dan analisis hasil. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

1. **Persiapan Alat dan Bahan**
  - **Mikrokontroler ESP 32:** Digunakan sebagai otak utama untuk mengontrol sistem lampu lalu lintas.

- **Platform Wokwi:** Digunakan sebagai media simulasi untuk mengimplementasikan proyek tanpa memerlukan perangkat fisik.
- **Komponen Simulasi:** Lampu LED (merah, kuning, hijau) sebagai representasi lampu lalu lintas.
- **Software Pendukung:** Arduino IDE untuk menulis dan mengunggah kode program ke ESP 32.

## 2. Perancangan Simulasi

- Membuat desain simulasi lampu lalu lintas di platform Wokwi dengan menambahkan tiga LED (merah, kuning, hijau) yang terhubung ke pin GPIO ESP 32.
- Menentukan urutan nyala lampu: merah → kuning → hijau → kuning → merah, dengan durasi tertentu untuk setiap warna.

## 3. Pemrograman

- Menulis kode program menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C++.
- Mengatur logika kontrol untuk menyalakan dan mematikan LED sesuai urutan yang telah ditentukan.
- Menggunakan fungsi delay() untuk mengatur durasi nyala setiap lampu.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Setelah melakukan simulasi lampu lalu lintas tiga warna berbasis ESP 32 di platform Wokwi, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. **Urutan Nyala Lampu:** Sistem berhasil menyalakan lampu sesuai urutan yang telah diprogram, yaitu merah → kuning → hijau → merah → kuning → hijau.
2. **Durasi Nyala Lampu:**
  - Lampu merah menyala selama 1,8 detik.
  - Lampu kuning menyala selama 800 milidetik.
  - Lampu hijau menyala selama 2 detik.
3. **Responsivitas Sistem:** ESP 32 mampu mengontrol nyala dan mati lampu dengan tepat tanpa delay yang signifikan.
4. **Real-time Monitoring:** Melalui antarmuka Wokwi, pengguna dapat memantau simulasi secara real-time dan melihat perubahan status lampu sesuai dengan logika yang telah ditetapkan.

### Pembahasan

1. **Efektivitas ESP 32 dalam Kontrol Lampu Lalu Lintas**  
ESP 32 terbukti efektif sebagai mikrokontroler untuk mengontrol sistem lampu lalu lintas. Dengan fitur GPIO yang memadai dan kemampuan pemrosesan yang cepat, ESP 32 dapat menjalankan logika kontrol lampu dengan akurat. Selain itu, fitur Wi-Fi pada ESP 32

membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti kontrol jarak jauh atau integrasi dengan sistem IoT lainnya.

## 2. Kelebihan Platform Wokwi

Wokwi memberikan kemudahan dalam mensimulasikan proyek IoT tanpa memerlukan perangkat fisik. Antarmuka yang intuitif dan kemampuan simulasi real-time membuat Wokwi menjadi alat yang ideal untuk pembelajaran IoT. Selain itu, Wokwi mendukung berbagai komponen elektronik, sehingga memungkinkan pengguna untuk bereksperimen dengan proyek yang lebih kompleks.

## 3. Kesesuaian Simulasi sebagai Media Pembelajaran

Simulasi ini berhasil menunjukkan konsep dasar IoT, termasuk pemrograman mikrokontroler, kontrol perangkat elektronik, dan komunikasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan visualisasi yang jelas dan interaktif, peserta dapat lebih mudah memahami alur kerja sistem lampu lalu lintas dan prinsip-prinsip IoT.

## 4. Potensi Pengembangan

- **Mode Darurat:** Menambahkan fitur mode darurat yang memungkinkan lampu kuning berkedip secara terus-menerus saat diaktifkan.
- **Kontrol Jarak Jauh:** Mengintegrasikan ESP 32 dengan aplikasi mobile atau web untuk mengontrol lampu lalu lintas dari jarak jauh.
- **Sensor Tambahan:** Menambahkan sensor, seperti sensor cahaya atau sensor kendaraan, untuk membuat sistem lebih dinamis dan responsif.

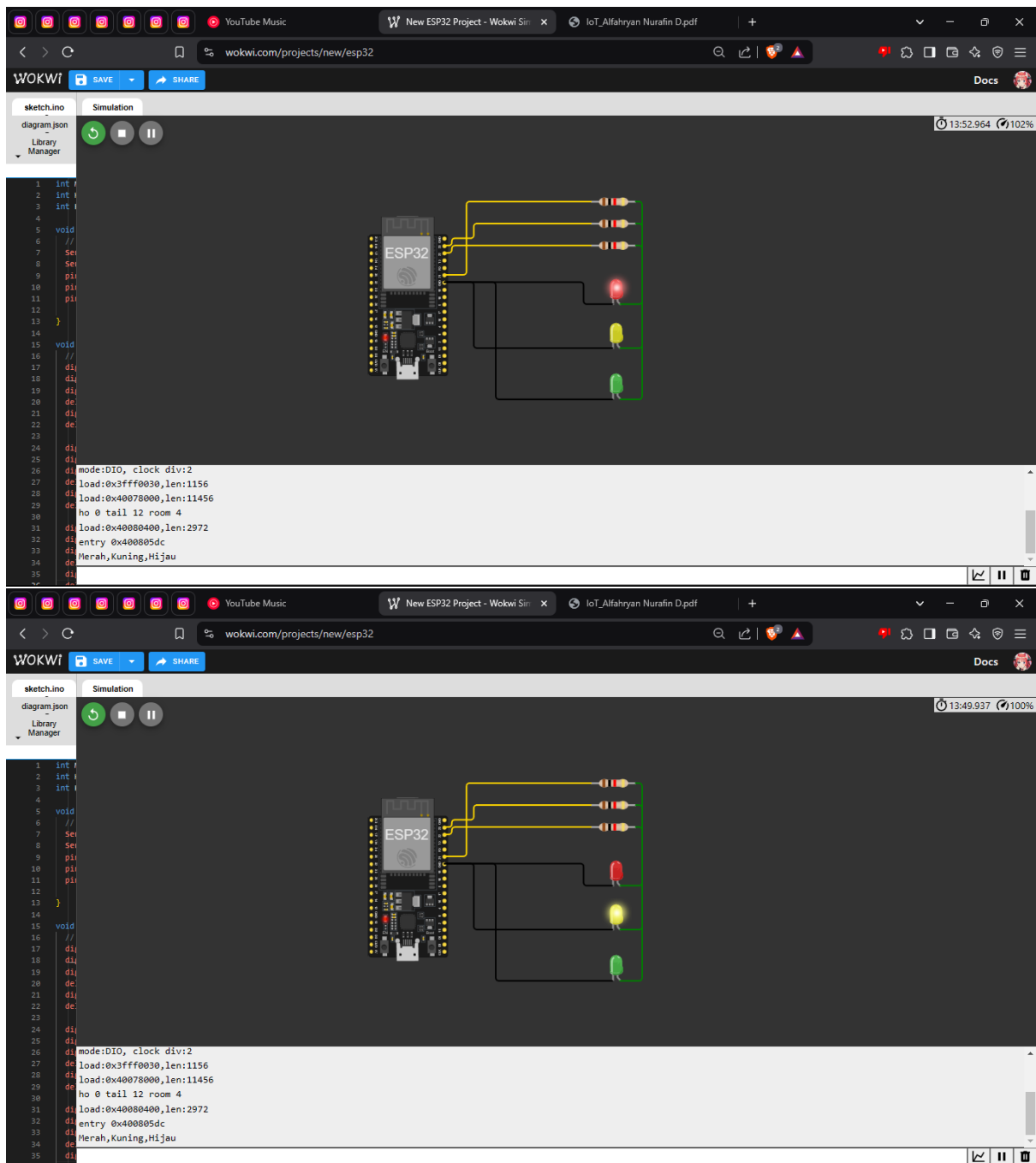
## 5. Kendala dan Solusi

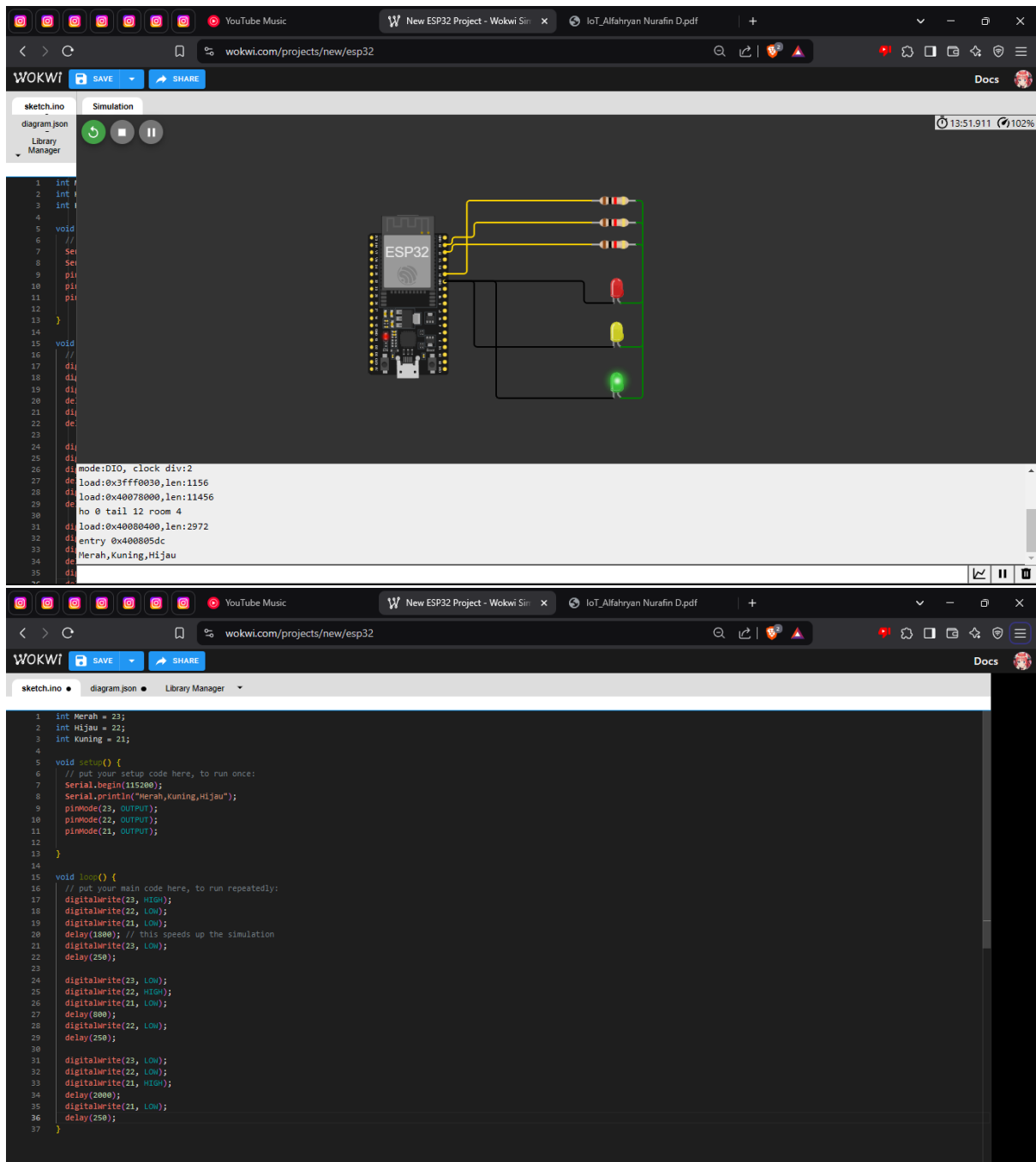
- **Kendala:** Pada awal pengujian, terdapat kesalahan dalam penentuan durasi nyala lampu yang menyebabkan urutan tidak sesuai.
- **Solusi:** Melakukan debugging kode dan menyesuaikan nilai delay() untuk memastikan durasi nyala lampu sesuai dengan kebutuhan.

## Kesimpulan Hasil

Simulasi lampu lalu lintas tiga warna berbasis ESP 32 di Wokwi berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem ini tidak hanya berfungsi sesuai dengan logika yang telah diprogram, tetapi juga membuktikan bahwa Wokwi dapat menjadi media pembelajaran IoT yang efektif. Hasil ini menunjukkan potensi besar untuk pengembangan lebih lanjut, baik dalam konteks pembelajaran maupun aplikasi nyata di dunia IoT.

### Hasil Implementasi Iot.





Output Code:

int Merah = 23;

int Hijau = 22;

int Kuning = 21;

void setup() {

// put your setup code here, to run once:

```
Serial.begin(115200);

Serial.println("Merah,Kuning,Hijau");

pinMode(23, OUTPUT);
pinMode(22, OUTPUT);
pinMode(21, OUTPUT);

}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(23, HIGH);
  digitalWrite(22, LOW);
  digitalWrite(21, LOW);
  delay(1800); // this speeds up the simulation
  digitalWrite(23, LOW);
  delay(250);

  digitalWrite(23, LOW);
  digitalWrite(22, HIGH);
  digitalWrite(21, LOW);
  delay(800);
  digitalWrite(22, LOW);
  delay(250);

  digitalWrite(23, LOW);
  digitalWrite(22, LOW);
  digitalWrite(21, HIGH);
  delay(2000);
  digitalWrite(21, LOW);
  delay(250);
}
```