**LAPORAN PRAKTIKUM INTERNET OF THINGS**

**PEMBUATAN LAMPU MENYALA BERGANTIAN 3 WARNA (TRAFFIC LAMP)**

*Aulia Luthfi Hakim*

*Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya*

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

**Abstract**

This practice aims to design and implement a simple traffic light circuit that can alternately illuminate three colors: red, yellow, and green. The process involves using electronic components such as LEDs, resistors, transistors, and a microcontroller or timer circuit to control the switching of the lights. The experiment was conducted by designing the circuit schematic, assembling the components, and programming (if using a microcontroller) to regulate the illumination duration of each light. The results of the experiment show that the circuit successfully functions according to the working principle of a traffic light, where the lights turn on alternately with predetermined timing. The conclusion of this practice is that a simple control system can be used to simulate traffic lights, which can be applied in learning basic control systems and automation.

**Keywords:** *traffic lights, electronic circuit, LED, control system.*

**Abstrak**

Praktikum ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan rangkaian lampu lalu lintas sederhana yang dapat menyala bergantian dalam tiga warna, yaitu merah, kuning, dan hijau. Proses pembuatan melibatkan penggunaan komponen elektronik seperti LED, resistor, transistor, dan mikrokontroler atau rangkaian timer sebagai pengendali pergantian nyala lampu. Eksperimen dilakukan dengan merancang skema rangkaian, merakit komponen, serta melakukan pemrograman (jika menggunakan mikrokontroler) untuk mengatur durasi penyalaan setiap lampu. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa rangkain berhasil berfungsi sesuai dengan prinsip kerja lampu lalu lintas, di mana lampu menyala secara bergantian dengan waktu yang telah ditentukan. Kesimpulan dari praktikum ini adalah bahwa sistem pengendali sederhana dapat digunakan untuk membuat simulasi lampu lalu lintas yang dapat diterapkan dalam pembelajaran sistem kendali dan otomasi dasar.

**Kata Kunci:** *lampu lalu lintas, rangkaian elektronik, LED, sistem kendali.*

**Pendahuluan**

**1.1 Latar Belakang**

Internet of Things (IoT) telah menjadi salah satu bidang yang berkembang pesat dalam dunia teknologi, terutama dalam sistem otomatisasi dan kendali elektronik. Salah satu implementasi sederhana dari sistem kendali berbasis IoT adalah simulasi lampu lalu lintas (traffic lam) yang berfungsi untuk mengatur pergerakan kendaraan di persimpangan jalan.

Pada praktikum ini, dilakukan perancangan dan implementasi sistem lampu lalu lintas tiga warna yang dapat menyala secara bergantian menggunakan komponen elektronik seperti LED, resistor, transistor, serta mikrokontroler atau rangkaian timer. Melalui eksperimen ini, mahasiswa dapat memahami konsep dasar pengendalian perangkat elektronik serta bagaimana sistem otomatisasi dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang transportasi.

Praktikum ini juga berkaitan erat dengan perkembangan teknologi IoT, dimana sistem kendali lampu lalu lintas dapat ditingkatkan dengan sensor dan jaringan komunikasi untuk mengoptimalkan pengaturan lalu lintas secara real-time. Oleh karena itu, eksperimen ini menjadi langkah awal dalam memahami prinsip kerja sistem kendali berbasis IoT sebelum diterapkan dalam skala yang lebih luas.

**1.2 Tujuan Eksperimen**

Adapun tujuan dari eksperimen ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merealisasikan rangkaian lampu lalu lintas sederhana dengan tiga warna yang menyala secara bergantian.
2. Mempelajari prinsip kerja sistem kendali berbasis elektronik dan pemrograman mikrokontroler (jika digunakan).
3. Mengembangkan pemahaman mengenai konsep dasar IoT dalam sistem otomatisasi.
4. Mengaplikasikan teknik perancangan dan analisis rangkaian elektronik dalam implementasi sistem kendali sederhana.

**Metodologi**

**2.1 Alat dan Bahan**

Pada praktikum ini, alat dan bahan yang digunakan untuk membuat rangkain lampu lalu lintas sederhana adalah sebagai berikut:

Alat:

* Multimeter (untuk pengukuran tegangan dan arus)
* Solder dan timah (jika menggunakan rangkain tanpa breadboard)
* Tang potong dan tang lancip
* Laptop dengan software pemrograman (jika menggunakan mikrokontroler)

Bahan:

* Mikrokontroller (Arduino/ESP32) atau IC Timer 555 sebagai pengendali
* LED (Light Emitting Diode) warna merah, kunign, dan hijau
* Resistor (sesuai kebutuhan)
* Transistor (jika diperlukan untuk penguatan arus)
* Breadboard atau PCB untuk perakitan rangkaian
* Kabel jumper dan konektor
* Power supply

**2.2 Langkah Implementasi**

Berikut langkah-langkah dalam implementasi rangkaian lampu lalu lintas sederhana:

1. Perancangan Skema Rangkaian

* Menentukan jenis kendali yang digunakan (mikrokontroler atau rangkaian berbasis IC 555)
* Membuat diagram rangkaian menggunakan software simulasi (misalnya, Tinkercad atau Proteus) sebelum merakit secara fisik.

1. Perakitan Rangkaian

* Menyusun komponen pada breadboard sesuai dengan diagram rangkaian
* Menghubungkan LED dengan resistor untuk membatasi arus
* Menyambungkan mikrokontroler atau IC Timer 555 ke LED dan sumber daya sesuai dengan konfigurasi yang telah dirancang
* Jika menggunakan mikrokontroler, memastikan bahwa pin output dihubungkan dengan LED secara benar

1. Pemrograman (Jika Menggunakan Mikrokontroler)

* Menulis kode program menggunakan bahasa C/C++ pada Arduino IDE
* Mengatur waktu penyalaan masing-masing LED sesuai dengan prinsip kerja lampu lalu lintas
* Mengunggah kode ke mikrokontroler dan melakukan uji coba

1. Pengujian dan Analisis

* Mengamati apakah lampu menyala secara bergantian dengan durasi yang sesuai
* Jika terdapat kesalahan, melakukan troubleshooting dengan mengecek koneksi kabel, nilai komponen, atau kesalahan dalam kode program.

1. Penyempurnaan dan Dokumentasi

* Menyesuaikan waktu penyalaan lampu jika diperlukan
* Mencatat hasil pengujian dan menganalisis performa rangkaian
* Mendokumentasikan hasil eksperimen untuk laporan praktikum

Langkah-langkah di atas memastikan bahwa rangkaian lampu lalu lintas sederhana dapat berfungsi dengan baik serta memberikan pemahaman dasar tentang sistem kendali elektronik dan implementasi IoT dalam otomasi.

**Hasil dan Pembahasan**

**Hasil Eksperimen**

Eksperimen pembuatan lampu lalu lintas tiga warna menggunakan ESP32 berhasil dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian pada simulator Wokwi, sistem dapat berjalan dengan baik, dimana LED menyala bergantian sesuai dengan logika yang telah diprogram dalam kode C++.

Hasil yang diperoleh:

1. Siklus Penyalaan LED:

* LED merah menyala selama 3 detik, semenatar LED lainnya mati.
* LED kuning menyala selama 3 detik, semenatar LED merah dan hijau mati.
* LED hijau menyala selama 3 detik, semenatar LED merah dan kuning mati
* Siklus ini terus berulang tanpa adanya gangguan.

1. Kinerja Kode Program:

* Program berhasil dieksekusi dengan benar di ESP32 menggunakan PlatformIO sebagai lingkungan pengembangan.
* Output pada terminal serial menunjukkan urutan penyalaan LED yang sesuai dengan logika program.
* Tidak terdapat error dalam kompilasi dan eksekusi kode.

1. Rangkaian Fisik dalam Simulator Wokwi:

* LED merah, kuning, dan hijau telah dikoneksikan dengan ESP32 melalui resistor untuk membatasi arus.
* Konfigurasi koneksi sesuai dengan definisi pin dalam program:
  + LED Merah -> GPIO 23
  + LED Kuning -> GPIO 19
  + LED Hijau -> GPIO 18

Berdasarkan hasil eksperimen, beberapa analisis dapat diambil:

1. Prinsip Kerja dan Validasi Hasil

Program bekerja berdasarkan prinsip digital output, dimana setiap LED dikendalikan oleh sinyal HIGH (menyala) dan LOW (mati) yang dikirim dari ESP32 ke masing-masing pin GPIO.

* Setiap LED menyala dalam durasi 3 detik, yang dikendalikan menggunakan fungsi delay(3000) dalam kode program.
* Urutan penyalaan sesuai dengan konsep lampu lalu lintas konvensional.

1. Keunggulan Penggunaan ESP32
   * ESP32 menawarkan fleksibilitas tinggi dibandingkan dengan IC Timer 555, karena durasi penyalaan dapat dengan mudah disesuiakan melalui perubahan kode program.
   * ESP32 dapat dikembangkan lebih lanjut dengan fitur IoT, seperti pemantauan status lampu lalu lintas secara real-time melalui koneksi Wi-Fi atau integrasi dengan sensor untuk menyesuaikan durasi lampu berdasarkan kepadatan lalu lintas.
2. Potensi Pengembangan dan Optimasi

* Menggunakan PWM (Pulse Width Modulation) untuk mengontrol intensitas cahaya LED.
* Mengintegrasikan sensor ultrasonic atau kamera untuk mendeteksi kendaraan dan mengatur waktu nyala lampu secara dinamis.
* Menambahkan komunikasi MQTT atau HTTP untuk menghubungkan sistem dengan dashboard pemantauan jarak jauh.

Dengan hasil dan pembahasan ini, dapat disimpulkan bahwa sistem lampu lalu lintas berbasis ESP32 telah berhasil dibuat dan diuji secara virtual dengan simulator Wokwi. Implementasi di dunia nyata dapat dilakukan dengan perakitan fisik menggunakan komponen yang sama.

**Lampiran**

