

LAPORAN PROJECT AKHIR

ALGORITMA & PEMROGRAMAN

(SISTEM TRAFFIC LIGHT 4 JALUR MENGGUNAKAN ARDUINO)

DOSEN PENGAMPU:

ANDI NUR FAIZAL, S.Pd., M.T



ANGGOTA KELOMPOK 2:

MUH. IKRAM (230204502022)

GANIYYIR RAHMAN ABDULLAH JR (230204500018)

MUHAMMAD AGUNG SAHPUTRA (230204501016)

DEPARTEMEN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN

TEKNOLOGI

UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO S1

MAKASSAR

2024

1. JUDUL

SISTEM TRAFFIC LIGHT 4 JALUR MENGGUNAKAN ARDUINO

2. TUJUAN

1. Simulasi Pengaturan Lalu Lintas
2. Pemrograman Mikrokontroler
3. Pengelolaan Waktu dan Logika Kontrol
4. Penerapan Prinsip IoT (Opsional)
5. Efisiensi Energi dan Kinerja
6. Pemahaman Komponen Elektronik
7. Pengembangan Solusi Smart City (Opsional)

3. TEORI DASAR PRAKTIKUM

Sistem traffic light atau lampu lalu lintas adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur alur lalu lintas pada persimpangan jalan. Pada sistem 4 jalur, lampu lalu lintas harus mengelola pergerakan kendaraan dari empat arah berbeda dengan memperhatikan prinsip keselamatan dan efisiensi lalu lintas. Traffic light bekerja berdasarkan siklus waktu yang bergantian antara warna lampu:

1. Merah: Kendaraan harus berhenti.
2. Kuning: Memberikan peringatan untuk berhati-hati atau bersiap-siap berubah.
3. Hijau: Kendaraan boleh bergerak.

Pada sistem 4 jalur, siklus lampu diatur untuk memastikan kendaraan dari masing-masing jalur mendapat giliran untuk melintas tanpa bertabrakan. Komponen Utama dalam Sistem:

1. Arduino: Digunakan sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan logika pengoperasian lampu lalu lintas.
2. Lampu LED: Merepresentasikan lampu lalu lintas (merah, kuning, hijau).
3. Resistor: Mengontrol arus listrik untuk mencegah kerusakan pada LED.
4. Power Supply: Menyediakan daya untuk sistem.
5. Kabel Jumper: Menghubungkan komponen.
6. Buzzer (opsional): Memberikan peringatan suara saat lampu berubah.

Sistem traffic light 4 jalur menggunakan Arduino untuk mengontrol urutan dan durasi menyala setiap lampu LED. Berikut adalah langkah-langkah kerja sistem:

1. Inisialisasi: Arduino mengatur pin input dan output serta variabel yang diperlukan.
2. Logika Siklus: Arduino menjalankan logika kontrol sesuai urutan:
 - Jalur 1 lampu hijau menyala, jalur lainnya lampu merah.
 - Setelah durasi tertentu, lampu hijau berubah menjadi kuning, kemudian merah.
 - Siklus berlanjut ke jalur berikutnya secara bergantian.

3. Pengaturan Waktu: Penggunaan fungsi waktu (seperti `delay()` atau timer interrupt) untuk mengatur durasi setiap lampu.
4. Keamanan: Pastikan ada jeda antarperubahan (lampu kuning) untuk menghindari konflik antarjalur.

Manfaat Arduino dalam Sistem Traffic Light

1. Fleksibilitas: Pengguna dapat memodifikasi durasi lampu dengan mudah menggunakan kode pemrograman.
2. Efisiensi Biaya: Arduino adalah mikrokontroler yang ekonomis namun cukup andal.
3. Pengembangan Lebih Lanjut: Sistem dapat dikembangkan lebih jauh, seperti integrasi dengan sensor kendaraan untuk menyesuaikan durasi lampu hijau secara dinamis.

Prinsip Dasar Pemrograman Arduino

- Input dan Output Digital: Lampu LED dihubungkan ke pin output digital Arduino.
- Logika Pemrograman: Menggunakan struktur kontrol seperti *if-else* dan *loop* untuk mengatur urutan lampu.
- Manajemen Waktu: Fungsi seperti `(millis)` atau `(delay)` digunakan untuk pengaturan durasi.

Skema Sederhana Sistem:

1. Jalur 1: Hijau → Kuning → Merah.
2. Jalur 2: Hijau → Kuning → Merah.
3. Jalur 3: Hijau → Kuning → Merah.
4. Jalur 4: Hijau → Kuning → Merah.

Setiap jalur mendapatkan giliran menyala lampu hijau berdasarkan urutan yang telah ditentukan, dan siklus berulang terus menerus. Pengembangan Lebih Lanjut

- Integrasi Sensor: Menggunakan sensor ultrasonik atau inframerah untuk mendeteksi kendaraan.
- Koneksi IoT: Menghubungkan sistem ke jaringan untuk pengelolaan jarak jauh.
- Backup Daya: Menggunakan baterai cadangan untuk memastikan sistem tetap bekerja saat listrik padam.

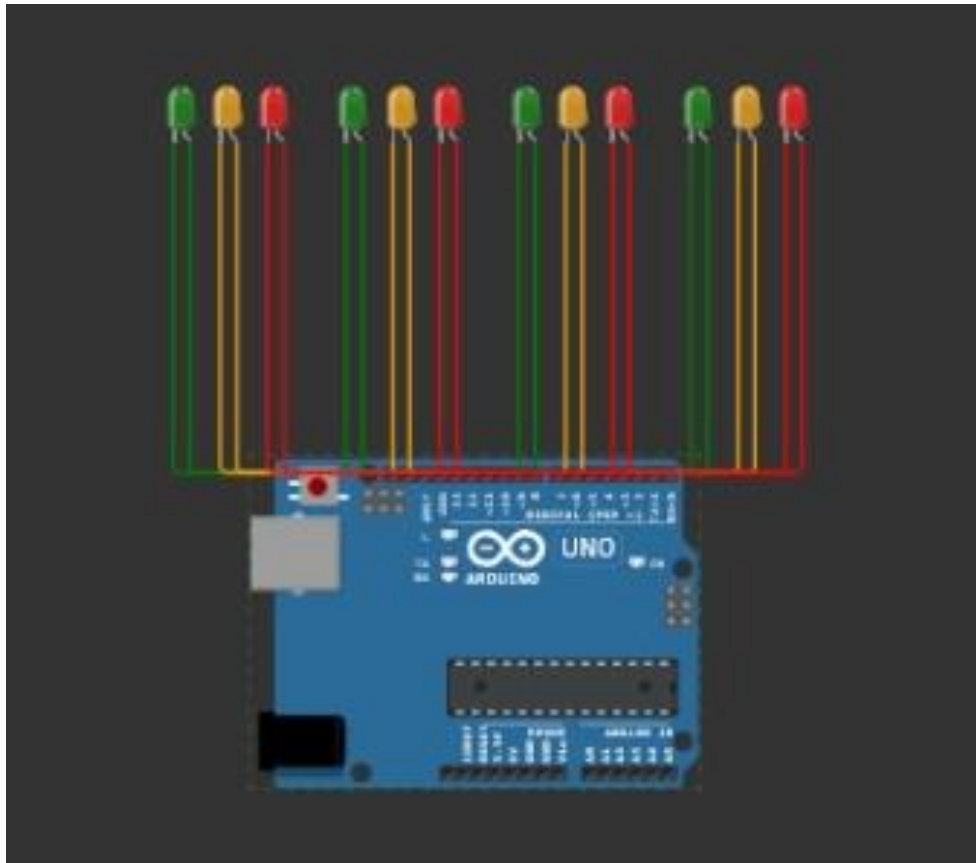
Dengan dasar ini, sistem traffic light 4 jalur berbasis Arduino dapat diimplementasikan dengan efektif untuk membantu pengaturan lalu lintas.

4. ALAT DAN BAHAN

NO	NAMA ALAT DAN BAHAN	JUMLAH
1.	Arduino Uno	1 Buah
2.	Traffic light	4 Buah
3.	Kabel jumper	20 Buah
4.	Kabel USB	1 Buah
5.	Resistor SMD	12 Buah
6.	Power Supply	1 Buah
7.	Kertas karton	1 Buah

5. LANGKAH KERJA HASIL PRAKTIKUM :

❖ R a n g k a i a n



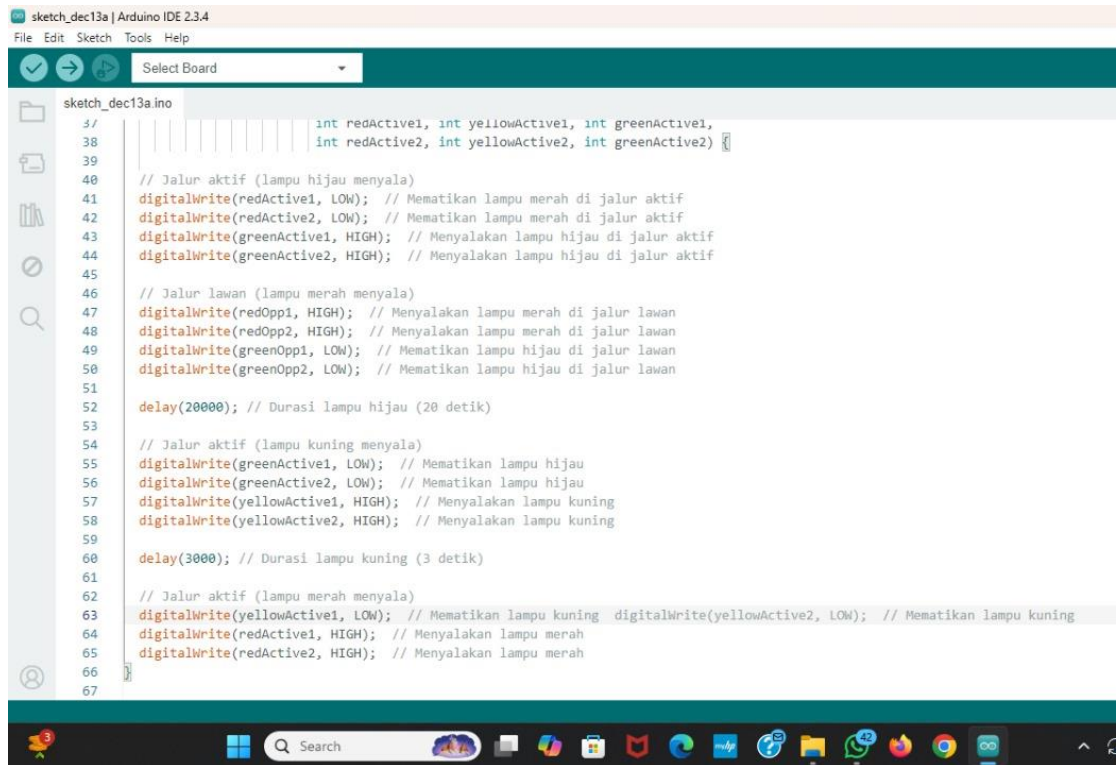
❖ Program

```
sketch_dec13a | Arduino IDE 2.3.4
File Edit Sketch Tools Help

sketch_dec13a.ino
30 // Jalur 2 dan 4 menyala hijau, jalur 1 dan 3 merah
31 simultaneousTraffic(red1, yellow1, green1, red3, yellow3, green3, red2, yellow2, green2, red4, yellow4, green4);
32 }
33
34 // Fungsi untuk lampu lalu lintas berjalan bersamaan
35 void simultaneousTraffic(int redOpp1, int yellowOpp1, int greenOpp1,
36                          int redOpp2, int yellowOpp2, int greenOpp2,
37                          int redActive1, int yellowActive1, int greenActive1,
38                          int redActive2, int yellowActive2, int greenActive2) {
39
40 // Jalur aktif (lampu hijau menyala)
41 digitalWrite(redActive1, LOW); // Mematikan lampu merah di jalur aktif
42 digitalWrite(redActive2, LOW); // Mematikan lampu merah di jalur aktif
43 digitalWrite(greenActive1, HIGH); // Menyalakan lampu hijau di jalur aktif
44 digitalWrite(greenActive2, HIGH); // Menyalakan lampu hijau di jalur aktif
45
46 // Jalur lawan (lampu merah menyala)
47 digitalWrite(redOpp1, HIGH); // Menyalakan lampu merah di jalur lawan
48 digitalWrite(redOpp2, HIGH); // Menyalakan lampu merah di jalur lawan
49 digitalWrite(greenOpp1, LOW); // Mematikan lampu hijau di jalur lawan
50 digitalWrite(greenOpp2, LOW); // Mematikan lampu hijau di jalur lawan
51
52 delay(20000); // Durasi lampu hijau (20 detik)
53
54 // Jalur aktif (lampu kuning menyala)
55 digitalWrite(greenActive1, LOW); // Mematikan lampu hijau
56 digitalWrite(greenActive2, LOW); // Mematikan lampu hijau
57 digitalWrite(yellowActive1, HIGH); // Menyalakan lampu kuning
58 digitalWrite(yellowActive2, HIGH); // Menyalakan lampu kuning
59 }
```

```
sketch_dec13a | Arduino IDE 2.3.4
File Edit Sketch Tools Help

sketch_dec13a.ino
1 // Deklarasi pin untuk setiap lampu di jalur 1, 2, 3, dan 4
2 int red1 = 13, yellow1 = 12, green1 = 11; // Jalur 1
3 int red2 = 10, yellow2 = 9, green2 = 8; // Jalur 2
4 int red3 = 7, yellow3 = 6, green3 = 5; // Jalur 3
5 int red4 = 4, yellow4 = 3, green4 = 2; // Jalur 4
6
7 void setup() {
8 // Atur semua pin sebagai output
9 pinMode(red1, OUTPUT);
10 pinMode(yellow1, OUTPUT);
11 pinMode(green1, OUTPUT);
12
13 pinMode(red2, OUTPUT);
14 pinMode(yellow2, OUTPUT);
15 pinMode(green2, OUTPUT);
16
17 pinMode(red3, OUTPUT);
18 pinMode(yellow3, OUTPUT);
19 pinMode(green3, OUTPUT);
20
21 pinMode(red4, OUTPUT);
22 pinMode(yellow4, OUTPUT);
23 pinMode(green4, OUTPUT);
24 }
25
26 void loop() {
27 // Jalur 1 dan 3 menyala hijau, jalur 2 dan 4 merah
28 simultaneousTraffic(red2, yellow2, green2, red4, yellow4, green4, red1, yellow1, green1, red3, yellow3, green3);
29
30 // Jalur 2 dan 4 menyala hijau, jalur 1 dan 3 merah
31 simultaneousTraffic(red1, yellow1, green1, red3, yellow3, green3, red2, yellow2, green2, red4, yellow4, green4);
32 }
```



// Deklarasi pin untuk setiap lampu di jalur 1, 2, 3, dan 4

int red1 = 13, yellow1 = 12, green1 = 11; // Jalur 1

int red2 = 10, yellow2 = 9, green2 = 8; // Jalur 2

int red3 = 7, yellow3 = 6, green3 = 5; // Jalur 3

int red4 = 4, yellow4 = 3, green4 = 2; // Jalur 4

void setup() {

// Atur semua pin sebagai output

pinMode(red1, OUTPUT);

pinMode(yellow1, OUTPUT);

pinMode(green1, OUTPUT);

pinMode(red2, OUTPUT);

```
pinMode(yellow2, OUTPUT);
```

```
pinMode(green2, OUTPUT);
```

```
pinMode(red3, OUTPUT);
```

```
pinMode(yellow3, OUTPUT);
```

```
pinMode(green3, OUTPUT);
```

```
pinMode(red4, OUTPUT);
```

```
pinMode(yellow4, OUTPUT);
```

```
pinMode(green4, OUTPUT);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    // Jalur 1 dan 3 menyala hijau, jalur 2 dan 4 merah
```

```
    simultaneousTraffic(red2, yellow2, green2, red4, yellow4, green4, red1, yellow1,  
green1, red3, yellow3, green3);
```

```
    // Jalur 2 dan 4 menyala hijau, jalur 1 dan 3 merah
```

```
    simultaneousTraffic(red1, yellow1, green1, red3, yellow3, green3, red2, yellow2,  
green2, red4, yellow4, green4);
```

```
}
```

```
// Fungsi untuk lampu lalu lintas berjalan bersamaan
```

```
void simultaneousTraffic(int redOpp1, int yellowOpp1, int greenOpp1,
```

```
int redOpp2, int yellowOpp2, int greenOpp2,
```

```
int redActive1, int yellowActive1, int greenActive1,  
int redActive2, int yellowActive2, int greenActive2) {  
  
// Jalur aktif (lampu hijau menyala)  
digitalWrite(redActive1, LOW); // Mematikan lampu merah di jalur aktif  
digitalWrite(redActive2, LOW); // Mematikan lampu merah di jalur aktif  
digitalWrite(greenActive1, HIGH); // Menyalakan lampu hijau di jalur aktif  
digitalWrite(greenActive2, HIGH); // Menyalakan lampu hijau di jalur aktif  
  
// Jalur lawan (lampu merah menyala)  
digitalWrite(redOpp1, HIGH); // Menyalakan lampu merah di jalur lawan  
digitalWrite(redOpp2, HIGH); // Menyalakan lampu merah di jalur lawan  
digitalWrite(greenOpp1, LOW); // Mematikan lampu hijau di jalur lawan  
digitalWrite(greenOpp2, LOW); // Mematikan lampu hijau di jalur lawan  
  
delay(20000); // Durasi lampu hijau (20 detik)  
  
// Jalur aktif (lampu kuning menyala)  
digitalWrite(greenActive1, LOW); // Mematikan lampu hijau  
digitalWrite(greenActive2, LOW); // Mematikan lampu hijau  
digitalWrite(yellowActive1, HIGH); // Menyalakan lampu kuning  
digitalWrite(yellowActive2, HIGH); // Menyalakan lampu kuning  
  
delay(3000); // Durasi lampu kuning (3 detik)
```



```

// Jalur aktif (lampu merah menyala)

digitalWrite(yellowActive1, LOW); // Mematikan lampu kuning

digitalWrite(yellowActive2, LOW); // Mematikan lampu kuning

digitalWrite(redActive1, HIGH); // Menyalakan lampu merah

digitalWrite(redActive2, HIGH); // Menyalakan lampu merah

}

```

❖ Hasil Output

Simulasi Siklus Lampu Lalu Lintas :

1. Jalur 1: Hijau → Kuning → Merah

- Lampu hijau di jalur 1 menyala selama 15 detik (kendaraan bergerak).
- Lampu kuning menyala selama 3 detik (peringatan transisi).
- Lampu merah menyala (giliran jalur lain).

2. Jalur 2: Hijau → Kuning → Merah

Setelah jalur 1, giliran jalur 2 menyala dengan siklus yang sama.

3. Jalur 3 dan Jalur 4:

Jalur 3 dan 4 mendapatkan giliran masing-masing secara bergantian, mengikuti siklus yang sama.

4. Loop Berulang:

Siklus diatur terus menerus, memastikan alur lalu lintas teratur.

Representasi Lampu LED

- Hijau : Menyala terang di jalur yang aktif (kendaraan bergerak).
- Kuning : Menyala terang sesaat sebelum perubahan ke merah (peringatan).
- Merah : Menyala terang di jalur non-aktif (kendaraan berhenti).

•

6. KESIMPULAN

Setelah berhasil menyelesaikan proyek sistem traffic light 4 jalur menggunakan Arduino, dapat disimpulkan bahwa proyek ini merupakan solusi yang efisien dan praktis dalam mengelola lalu lintas pada persimpangan jalan. Dengan menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler utama, sistem ini mampu mengatur siklus lampu lalu lintas secara stabil dan konsisten sesuai logika yang telah diprogram. Durasi lampu hijau, kuning, dan merah dapat dengan mudah disesuaikan sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan fleksibilitas dalam pengelolaan lalu lintas.

Sistem ini terbukti mampu meningkatkan keselamatan lalu lintas dengan mengatur jeda waktu melalui lampu kuning, yang memberikan peringatan bagi pengendara sebelum perubahan lampu. Hal ini memastikan kendaraan dari jalur yang berbeda dapat bergerak secara bergantian tanpa risiko tabrakan. Proyek ini juga menawarkan solusi yang terjangkau, mengingat penggunaan komponen sederhana seperti LED, resistor, dan power supply, menjadikannya alternatif ekonomis dibandingkan sistem lampu lalu lintas komersial yang lebih mahal.

Selain itu, proyek ini memberikan wawasan penting tentang pemrograman Arduino dan teknik dasar elektronik, termasuk pengaturan LED, manajemen daya, dan logika kontrol. Keberhasilan proyek ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi sensor untuk mendeteksi kepadatan lalu lintas, penghubungan dengan jaringan IoT untuk pengelolaan jarak jauh, dan implementasi cadangan daya agar sistem tetap berfungsi saat terjadi pemadaman listrik.

Secara keseluruhan, sistem traffic light 4 jalur berbasis Arduino adalah solusi yang efektif untuk pengaturan lalu lintas. Dengan pengembangan lebih lanjut, sistem ini dapat menjadi lebih cerdas dan responsif terhadap kebutuhan lalu lintas yang dinamis. Proyek ini juga menunjukkan bagaimana teknologi sederhana dapat memberikan dampak positif dalam kehidupan sehari-hari.

7. REFERENSI

Banzi, M., & Shiloh, M. (2015). *Getting Started with Arduino (3rd Edition)*. O'Reilly Media.

Monk, S. (2020). *Programming Arduino: Getting Started with Sketches (3rd Edition)*. McGraw-Hill Education.

Fried, L. (2012). *Arduino Cookbook: Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects*. O'Reilly Media.

Tanenbaum, A. S. (2019). *Modern Operating Systems (4th Edition)*. Pearson Education.

8. DOKUMENTASI



