

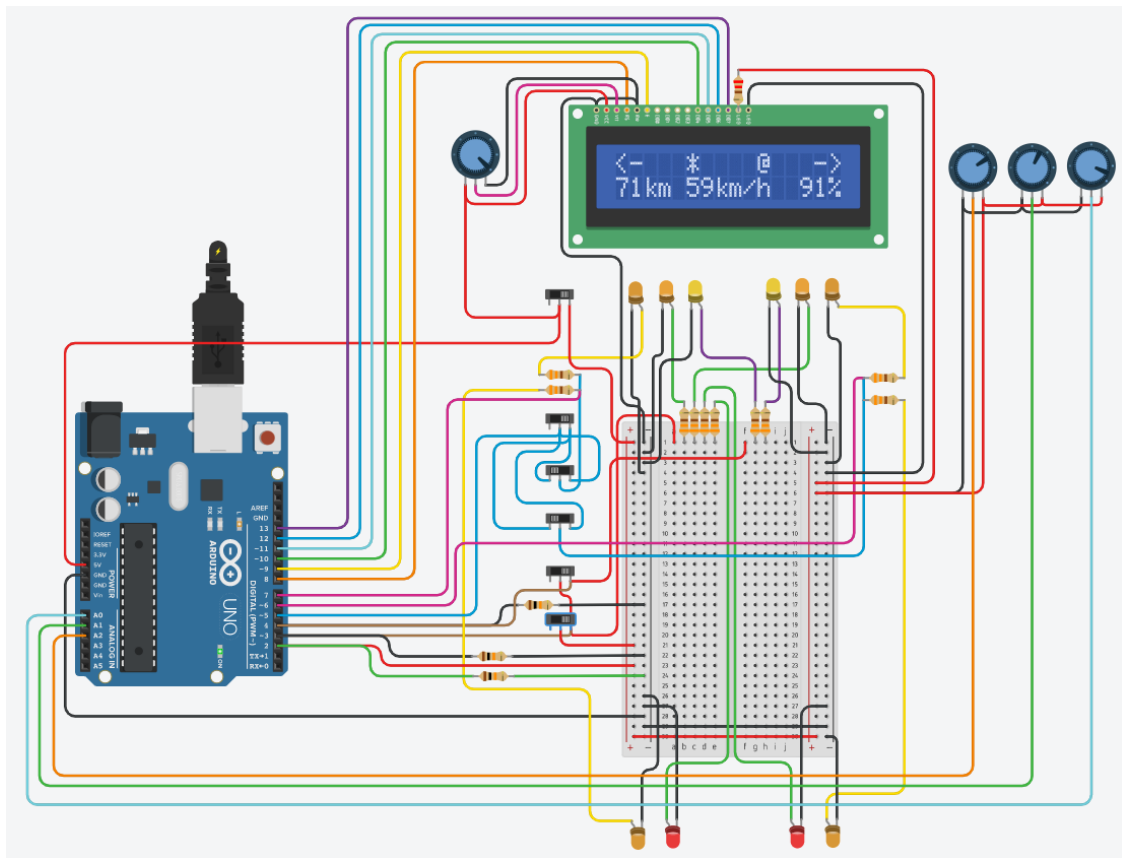
## Project 2 - Sistem Berdasar Mikroprosesor

### Desain Kunci Utama, Sistem Lampu Utama, Lampu Sein dan Hazard untuk Mobil Listrik

Damar Rizki Ananda - 17/413505/TK/45945

Project ini merupakan lanjutan dari project 1. Pada project ini ditambahkan layar LCD untuk menampilkan indikator dari kecepatan mobil, jarak yang sudah ditempuh, dan baterai. rancangan kelistrikan pada lampu dan kunci utama pada mobil listrik.

#### 1. Skematik



Pada skematik ini, pin-pin yang digunakan adalah:

- Pin 2 : deteksi untuk kunci pengaman (deteksi sambungan daya)
- Pin 3 : deteksi lampu kota
- Pin 4 : deteksi lampu utama
- Pin 5 : pembangkit timer untuk lampu sein dan hazard
- Pin 6 : deteksi lampu sein kanan
- Pin 7 : deteksi lampu sein kiri
- Pin 8 : pin reset pada LCD
- Pin 9 : pin enable pada LCD
- Pin 10 : pin D4 pada LCD
- Pin 11 : pin D5 pada LCD

- Pin 12 : pin D6 pada LCD
- Pin 13 : pin D7 pada LCD
- Pin A0 : pin masukan analog untuk mendeteksi daya baterai
- Pin A1 : pin masukan analog untuk mendeteksi kecepatan mobil
- Pin A2 : pin masukan analog untuk mendeteksi jarak tempuh mobil

## 2. Listing Program

```
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(8, 9, 10, 11, 12, 13);
const int power = 2;
const int lampuKota = 3;
const int lampuUtama = 4;
const int clockSein = 5;
const int seinKanan = 6;
const int seinKiri = 7;
const int voltmeter = A0;
const int speedometer = A1;
const int odometer = A2;
int state = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
  pinMode(power, INPUT);
  pinMode(lampuKota, INPUT);
  pinMode(lampuUtama, INPUT);
  pinMode(clockSein, OUTPUT);
  pinMode(seinKanan, INPUT);
  pinMode(seinKiri, INPUT);
  digitalWrite(clockSein, LOW);
  // Konfigurasi timer 2 Hz untuk clock
  lampu sein
  cli(); // Menonaktifkan interupsi
  TCCR1A = 0;
  TCCR1B = 0;
  TCNT1 = 0;
  OCR1A = 31249;
  TCCR1B |= (1 << WGM12);
  TCCR1B |= (1 << CS12) | (0 <<
CS11) | (0 << CS10);
  TIMSK1 |= (1 << OCIE1A);
  sei(); // mengaktifkan interupsi
}
```

```
void loop()
{
  // ketika saklar daya terhubung maka
  // interupsi timer diaktifkan,
  // sambutan ditampilkan,
  // dan state diubah menjadi 1
  if(digitalRead(power)){
    sei();
    lcd.clear();
    tampilanSambutan();
    state=1;
  }

  // ketika state bernilai 1, maka
  // LCD akan menampilkan semua
  indikator,
  // lalu jika saklar daya diputus,
  // state diubah menjadi 0
  while(state==1){
    display();
    if(!digitalRead(power)){
      state=0;
    }
  }

  // ketika state bernilai 0 (daya mati),
  maka
  // interupsi timer dinonaktifkan,
  // tampilan LCD dihapus,
  // kemudian clock lampu sein diatur
  agar selalu LOW
  if(state==0){
    cli();
    lcd.clear();
    digitalWrite(clockSein,LOW);
  }
}
```

```

// rutin interupsi dari timer sebagai
clock lampu sein
// yang akan berubah kondisi setelah
0,5 detik
ISR(TIMER1_COMPA_vect){

digitalWrite(clockSein,!digitalRead(clockSein));
}

// fungsi untuk menampilkan layar
sambutan
// yang menampilkan nama, nim, dan
institusi
void tampilanSambutan(void){
    delay(100);
    lcd.setCursor(1,0);
    lcd.print("Damar Rizki A.");
    lcd.setCursor(5,1);
    lcd.print("45945");
    delay(1500);
    lcd.clear();
    delay(100);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("--> DTETI <--");
    lcd.setCursor(4,1);
    lcd.print("FT UGM");
    delay(1500);
    lcd.clear();
    delay(100);
}

// fungsi untuk menampilkan berbagai
indikator
void display(void){
    // membaca dan mengkonversi nilai
    analog dari
    // kecepatan, baterai, dan jarak
    int kecepatan =
    map(analogRead(speedometer),0,1023,
    0,99);
    int baterai =
    map(analogRead(voltmeter),0,1023,0,1
    00);

```

```

    int jarak =
    map(analogRead(odometer),0,1023,0,9
    9);

    // indikator lampu sein dan hazard

    if(digitalRead(seinKiri)||digitalRead(seinKanan)){
        if(digitalRead(seinKiri)){
            lcd.setCursor(0,0);
            lcd.print("<-");
        }
        if(digitalRead(seinKanan)){
            lcd.setCursor(14,0);
            lcd.print("->");
        }
    }
    else{
        for(int i=0;i<2;i++){
            lcd.setCursor(i,0);
            lcd.print(" ");
            lcd.setCursor(i+14,0);
            lcd.print(" ");
        }
    }

    // indikator lampu kota
    if(digitalRead(lampuKota)){
        lcd.setCursor(5,0);
        lcd.print("*");
    }
    else{
        lcd.setCursor(5,0);
        lcd.print(" ");
    }

    // indikator lampu utama
    if(digitalRead(lampuUtama)){
        lcd.setCursor(10,0);
        lcd.print("@");
    }
    else{
        lcd.setCursor(10,0);
        lcd.print(" ");
    }

```

```
// indikator jarak yang ditempuh
(odometer)
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(jarak);
lcd.print("km");
if(jarak<10){
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print(" ");
}

// indikator kecepatan (speedometer)
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print(kecepatan);
lcd.print("km/h");
if(kecepatan<10){
```

```
  lcd.setCursor(10,1);
  lcd.print(" ");
}

// indikator daya baterai dalam persen
lcd.setCursor(12,1);
if(baterai<100&&baterai>10){
  lcd.print(" ");
}
else if(baterai<10){
  lcd.print(" ");
}
lcd.print(baterai);
lcd.print("%");
}
```

### 3. Penjelasan

#### a. Rangkaian

Rancangan sistem kelistrikan mobil ini dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino UNO. Mengingat rangkaian ini menggunakan komponen LCD yang menggunakan banyak pin, maka rangkaian ini dibuat dengan meminimalkan penggunaan pin.

Pada rangkaian ini, pengoperasian kunci pengaman dan semua lampu kecuali lampu sein atau hazard tidak diatur oleh mikrokontroler, melainkan hanya saklar yang menghubungkan pin VCC Arduino dengan sumber daya utama (VCC breadboard) dan lampu. Pin-pin pada Arduino lebih dialokasikan untuk mendeteksi nyala lampu, sehingga lampu kota, lampu utama, dan kunci pengaman hanya membutuhkan masing-masing satu pin digital saja. Sementara itu, rangkaian lampu sein atau hazard membutuhkan tiga pin digital, yaitu satu pin untuk timer, satu pin untuk pendeteksi sein kanan, dan satu pin untuk pendeteksi sein kiri. Pin pendeteksi lampu hazard tidak diperlukan karena jika kedua sein menyala, maka nyala kedua lampu sein (kanan dan kiri) akan terdeteksi semua. Agar sein berkedip, pin timer diatur dengan mengeset timer dari register agar memberikan interupsi kepada pin setiap 0,5 detik, sehingga pin tersebut akan selalu berubah level setiap 0,5 detik. Lalu, untuk pengoperasiannya dipasang tiga buah saklar yang dirangkai sedemikian rupa sehingga dapat memutus-hubungkan sinyal timer dari pin timer ke lampu sein sebelah kanan, kiri, dan kiri-kanan sekaligus untuk hazard. Kemudian, sebuah pin juga dialokasikan untuk mendeteksi kunci pengaman yang dalam hal ini mendeteksi posisi saklar utama (saklar daya) tertutup atau terbuka. Pin digital yang tersisa digunakan untuk menghubungkan LCD dengan Arduino.

Untuk simulasi deteksi daya baterai, kecepatan mobil, dan jarak tempuh digunakan tiga buah pin analog yang masing-masing tersambung dengan potensiometer. Pembacaan pin analog ini yang nantinya akan ditampilkan di layar LCD sebagai indikator daya baterai, kecepatan, dan jarak.

Pada rangkaian lampu, lampu kota bagian depan dan belakang terhubung secara paralel dalam satu saklar. Begitu juga untuk sein kanan dan sein kiri.

**b. Tampilan LCD**

LCD pada rangkaian ini digunakan untuk menampilkan berbagai indikator, yaitu:

- lampu sein/hazard
- lampu kota
- lampu utama
- daya baterai
- kecepatan mobil
- jarak tempuh mobil

Pada kasus ini, indikator lampu hanya menggunakan karakter, yaitu tanda ‘\*’ untuk lampu kota dan tanda ‘@’ untuk lampu utama. Untuk lampu sein/hazard ditampilkan oleh gambar panah kanan dan kiri di sebelah samping bagian atas. Untuk indikator daya baterai ditampilkan dengan angka dalam persen pada sebelah kanan bawah. Untuk indikator kecepatan ditampilkan dengan angka dan satuan km/h di sebelah tengah bawah. Lalu, untuk indikator jarak ditampilkan dalam kilometer di sebelah kiri bawah. Selain menampilkan indikator, LCD juga menampilkan layar sambutan selama 1-2 detik setelah saklar daya dinyalakan.