



**CYBER-PHYSICAL SYSTEM FINAL PROJECT REPORT
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
UNIVERSITAS INDONESIA**

AUTOMATIC CAR HEADLIGHTS

GROUP B-9

Gemilang Bagas Ramadhani	2006535205
Muhammad Zaki Nur Said Hanan	2106733856
Nevanda Fairuz Pahlevi	2106731541
Arka Brian Dewara	2106731421

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti-hentinya kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkah dan karunia-Nya, kami bisa menyelesaikan laporan proyek akhir SSF yang berjudul “Automatic Car Headlights” Adapun laporan ini dibuat sebagai pemenuhan persyaratan tugas pada Praktikum Sistem Siber-Fisik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia.

Tentunya dalam pengerjaan dan penyusunan laporan ini tak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada pihak-pihak yang telah terlibat, terutama :

1. Bapak Fransiskus Astha Ekadiyanto selaku dosen mata kuliah Sistem Siber-Fisik
2. Asisten Lab Digilab yang telah membantu dan membimbing kami selama Praktikum Sistem Siber-Fisik
3. Orang tua dan teman-teman sesama praktikan yang telah memberikan dukungan nya, baik dari materi maupun pikiran.

Kami sangat menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dari penyusunan laporan ini, baik dari kosakata, tata bahasa, maupun isi. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang sebesar-besarnya dari pembaca terhadap laporan ini.

Demikian laporan proyek akhir Perancangan Sistem Digital ini dibuat. Mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi kami dan juga bagi pembaca sekalian sebagai pembuka wawasan dalam bidang teknik komputer.

Depok, 11 Mei 2023

Group B-9

DAFTAR PUSTAKA

BAB 1.....	4
PENDAHULUAN.....	4
1.1 LATAR BELAKANG.....	4
1.2 DESKRIPSI PROYEK.....	4
1.3 TUJUAN.....	5
1.4 PERAN DAN TANGGUNG JAWAB.....	5
1.5 TIMELINE.....	6
BAB 2.....	7
IMPLEMENTASI.....	7
2.1 DESAIN DAN SKEMA PERANGKAT KERAS.....	7
2.2 PERALATAN.....	8
2.3 HARDWARE AND SOFTWARE INTEGRATION.....	9
BAB 3.....	10
PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	10
3.1 PENGUJIAN.....	10
3.2 HASIL.....	20
3.3 ANALISIS.....	21
BAB 4.....	22
KESIMPULAN.....	22
REFERENSI.....	23
LAMPIRAN.....	24

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Lampu depan mobil adalah salah satu fitur keselamatan yang paling penting pada mobil. Lampu depan berfungsi untuk memberikan penerangan pada malam hari dan pada kondisi cuaca buruk, seperti hujan, kabut, atau salju. Tanpa lampu depan yang memadai, pengemudi akan kesulitan melihat jalan dan dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Namun, seringkali pengemudi lupa untuk menyalakan lampu depan saat berkendara pada malam hari atau pada kondisi cuaca buruk. Hal ini dapat menyebabkan kecelakaan karena kendaraan tidak terlihat oleh pengemudi lain atau pengemudi yang lupa menyalakan lampu tidak dapat melihat jalan dengan jelas. Dibutuhkan sebuah device yang bisa mengetahui kapan mesin mobil menyala dan secara otomatis akan menyalakan lampu mobil tersebut.

Untuk mengatasi masalah ini, kami tertarik untuk membuat device lampu depan otomatis atau "automatic car headlights". Teknologi ini memungkinkan lampu depan mobil untuk menyala secara otomatis saat mesin mobil dinyalakan, lampu mobil juga akan dimatikan saat mesin mati. Selain pada kondisi tersebut, lampu akan menyala secara otomatis saat malam hari atau saat kondisi sekitar gelap, misalkan ketika mobil memasuki terowongan. Hal ini akan membantu pengemudi yang pelupa untuk bisa fokus mengemudi dan meningkatkan keselamatan berkendara pada malam hari. Device ini juga akan memiliki sensor cahaya untuk mengetahui jika ada mobil dari arah yang berlawanan, saat sebuah mobil terdeteksi maka lampu mobil akan diredupkan ke level cahaya tertentu. Setelah tidak ada mobil yang terdeteksi, device ini akan kembali membuat lampu mobil menjadi terang.

1.2 DESKRIPSI PROYEK

Proyek ini menggunakan sensor jarak untuk mendeteksi adanya kendaraan dari arah berlawanan dan sensor cahaya untuk mendeteksi intensitas cahaya. Ketika terdapat sensor cahaya mendeteksi intensitas cahaya yang rendah (malam atau di dalam terowongan), maka headlights akan secara otomatis menyala. Sedangkan, ketika sensor mendeteksi intensitas cahaya yang tinggi, maka headlights tidak diaktifkan. Ketika terdapat kendaraan di depan

atau dari arah berlawanan, maka lampu akan diredupkan. Sedangkan ketika tidak terdapat kendaraan di depan atau dari arah berlawanan, maka lampu akan menyala seperti biasa. Sistem headlights ini hanya akan menyala ketika mesin dinyalakan. Dengan menggunakan “Automatic Car Headlight”, akan mempermudah pengemudi dalam menggunakan lampu depan mobil secara otomatis, tanpa perlu khawatir lupa atau terganggu oleh kondisi sekitar.

1.3 TUJUAN

Berikut tujuan dari proyek akhir kelompok B-9:

1. Menggunakan microcontroller Arduino untuk menerapkan sebuah sistem siber-fisik berupa rangkaian lampu mobil otomatis
2. Mendeteksi objek di depan mobil dengan menggunakan sensor jarak
3. Mengukur intensitas cahaya dengan menggunakan sensor cahaya
4. Lampu yang dapat mati, menyala, ataupun redup berdasarkan data yang diperoleh dari sensor
5. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan dari pengemudi mobil

1.4 PERAN DAN TANGGUNG JAWAB

Berikut adalah peran dan tanggung jawab yang diberikan untuk tiap anggota kelompok :

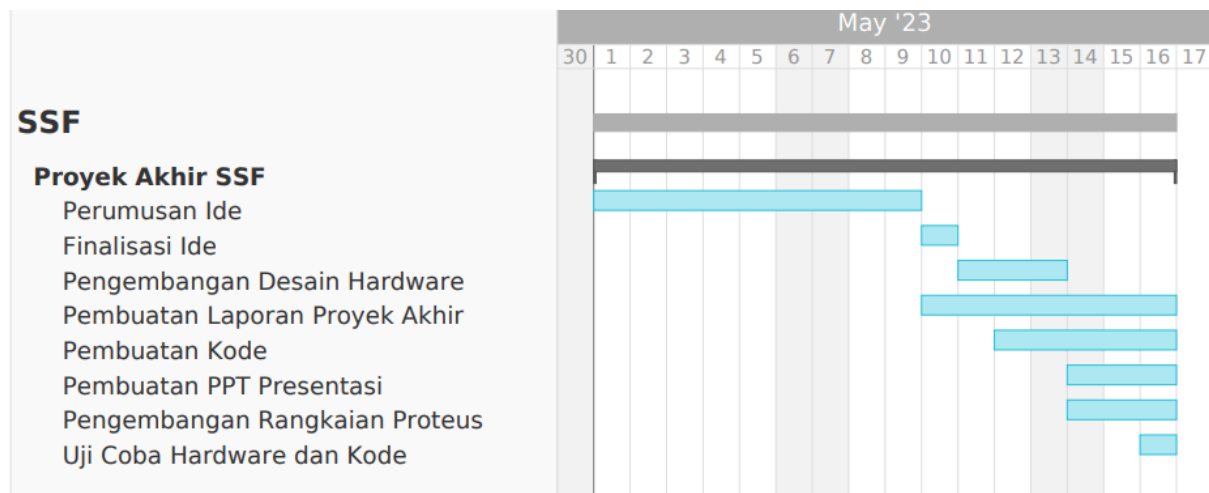
Peran	Tanggung Jawab	Nama
Programmer Arduino	Memprogram Arduino untuk bisa menjalankan rangkaian dan seluruh komponennya	Muhammad Zaki, Gemilang Bagas, Nevanda Fairuz, Arka Brian
Pembuat Rangkaian Proteus	Membuat rangkaian Arduino di proteus	Muhammad Zaki, Gemilang Bagas, Nevanda Fairuz, Arka Brian
Pembuat Laporan	Membuat laporan proyek akhir Praktikum SSF	Muhammad Zaki, Gemilang Bagas,

		Nevanda Fairuz, Arka Brian
Pembuat PPT Presentasi	Membuat PPT untuk presentasi	Muhammad Zaki, Gemilang Bagas, Nevanda Fairuz, Arka Brian

Table 1. Peran dan Tanggung Jawab

1.5 TIMELINE

Gantt Chart :



BAB 2

IMPLEMENTASI

2.1 DESAIN DAN SKEMA PERANGKAT KERAS

Sistem “Automatic Car Headlights” ini tentunya memerlukan beberapa komponen untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai. Sensor jarak HC SR04 digunakan untuk menentukan apakah terdapat objek di depan mobil ataupun dari arah berlawanan. Sensor ini dikombinasikan dengan sensor cahaya TCRT5000 yang berfungsi untuk menentukan kondisi dimana lampu mati ataupun menyala. Sensor cahaya TCRT5000 akan menentukan kondisi sekitar berdasarkan cahaya yang masuk, jika banyak cahaya yang masuk maka sensor akan menentukan bahwa saat ini sedang Siang dan lampu yang menyala akan redup atau dimatikan. Jika sedikit cahaya yang masuk, maka sensor akan mengirimkan sinyal bahwa kondisi sedang malam atau sedang berada di lingkungan yang gelap dan akan menyalakan lampu secara otomatis.

Dari kedua sensor tersebut, dapat dihasilkan sebuah lampu yang akan mati ataupun menyala secara otomatis. Kedua sensor yang digunakan berperan untuk membaca kondisi dan sebagai parameter untuk lampu agar mati atau menyala. Akan diberikan sebuah batas atau threshold pada data yang didapat oleh sensor untuk menentukan redup dan terangnya lampu mobil. Sistem ini tentunya juga membutuhkan microcontroller sebagai otak dari sistem. Oleh karena itu, digunakanlah Arduino Uno dengan microcontroller ATmega328p untuk mengatur sistem. Pada sistem ini, terdapat 2 lampu. Kedua lampu akan menyala untuk menandakan kondisi gelap dan tidak ada objek yang dideteksi oleh sensor jarak. Hanya ada satu lampu yang menyala apabila dalam keadaan gelap, sensor jarak mendeteksi adanya objek di depan mobil ataupun dari arah berlawanan. Sistem ini juga menggunakan tombol untuk mematikan ataupun menyalakan sistem.



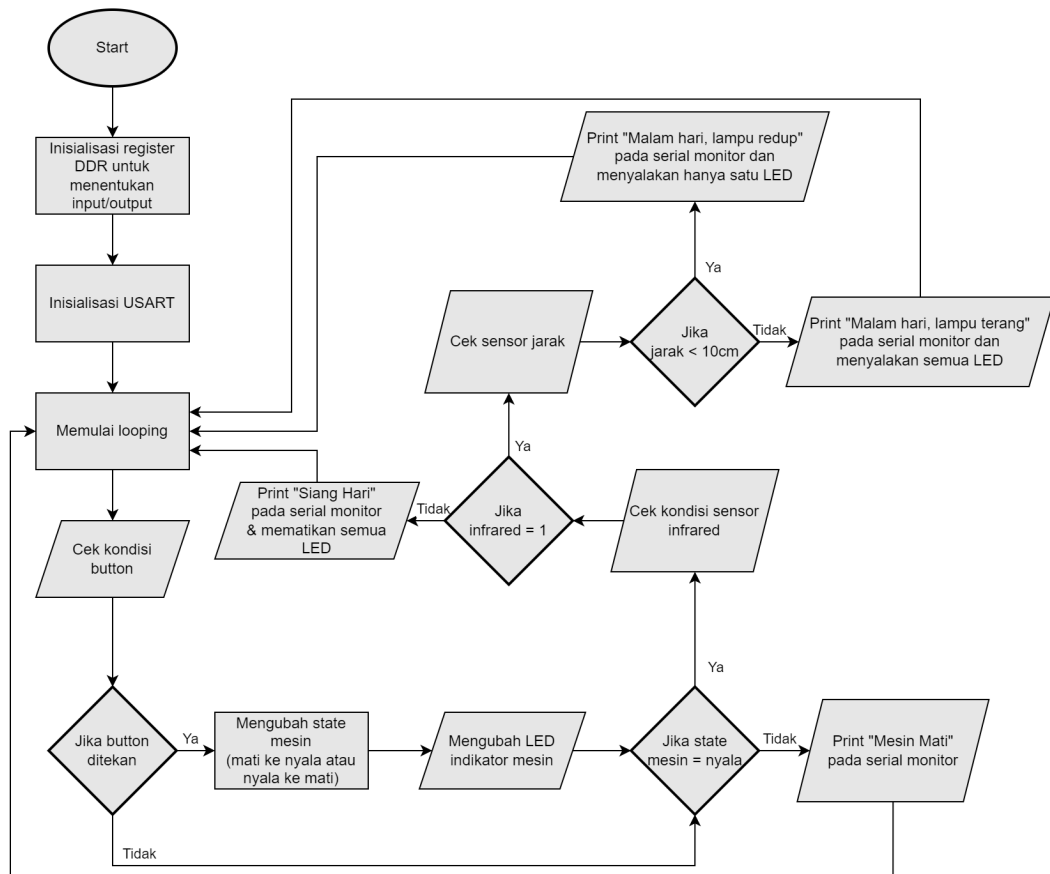
Gambar 1 Arduino Uno dengan microcontroller ATmega328p



Gambar 2 Sensor jarak HC SR04 dan sensor cahaya TCRT5000



Gambar 3 LED dan push button yang digunakan dalam rangkaian



Gambar 4 Gambar Flowchart

2.2 PERALATAN

Aplikasi yang digunakan dalam membuat proyek ini adalah :

- Proteus
- Arduino IDE
- Google Docs

Peralatan dan komponen yang digunakan dalam membuat proyek ini adalah :

- Arduino Uno dengan Microcontroller ATmega328P
- Sensor jarak HC SR04
- Sensor cahaya TCRT5000
- Breadboard
- Kabel jumper
- Resistor

- LED
- Push Button

2.3 INTEGRASI HARDWARE DAN SOFTWARE

Proses integrasi melibatkan penghubungan antara arduino sebagai otak dengan hardware seperti sensor, push button, dan LED sebagai input dan output. Kode assembly yang dibuat diunggah ke arduino sehingga microcontroller ATmega328p dapat memproses input yang diberikan dan mengubahnya menjadi output yang sesuai dengan input.

Dengan melakukan integrasi, terciptalah sistem yang dapat berjalan untuk menyalakan, mematikan ataupun membuat lampu menjadi redup berdasarkan hasil pembacaan dari sensor cahaya dan sensor jarak sehingga dapat mempermudah pengemudi mobil dalam mematikan atau menyalakan lampu mobil sesuai keadaan.

BAB 3

PENGUJIAN DAN ANALISIS

3.1 PENGUJIAN

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem yang dibuat bekerja sebagaimana mestinya. Pengujian dilakukan untuk mengecek output dari sistem berdasarkan input yang berbeda-beda.

- Menyalakan sistem: Menyalakan sistem bertujuan untuk menguji apakah sistem dapat dinyalakan ketika push button ditekan pada saat sistem dalam keadaan mati. Ketika sistem menyala, maka lampu LED berwarna merah akan menyala sebagai indikator bahwa mesin menyala.
- Pengujian sensor cahaya: Ketika sistem sudah dinyalakan, maka sensor cahaya akan mulai membaca dan memberikan input kepada microcontroller. Ketika sensor mendeteksi gelap, maka lampu akan menyala. Sedangkan ketika sensor mendeteksi terang, maka lampu akan mati.
- Pengujian sensor jarak: Ketika sensor cahaya mendeteksi gelap, maka sensor jarak akan mulai membaca dan memberikan input kepada microcontroller. Ketika tidak terdapat objek di depan mobil atau dari arah berlawanan, maka kedua LED akan menyala menandakan lampu dinyalakan dengan normal. Sedangkan, ketika terdapat objek di depan mobil atau dari arah berlawanan, maka lampu LED yang menyala hanya 1 buah saja menandakan bahwa lampu dinyalakan dengan redup.
- Mematikan sistem: Ketika sistem dalam keadaan menyala, apabila push button ditekan maka akan membuat sistem menjadi mati.

Berikut adalah kode rangkaian kami yang dibuat pada Arduino IDE :

```
#define __SFR_OFFSET 0x00
```

```
#include "avr/io.h"
```

```
.global main
```

```
main:
```

```
    SBI DDRD, 2
```

```

CBI DDRD, 3
SBI DDRD, 4
SBI DDRD, 5
CBI DDRD, 6
SBI PORTD, 6          ;pin PD6 as input pull-up for button
CBI DDRD, 7          ;pin PD7 as digital i/p from LDR
sensor module
SBI  DDRB, 1          ;pin PB1 as o/p (Trigger)
CBI  DDRB, 0          ;pin PB0 as i/p (Echo)
RCALL init_serial
sei
loop:
SBIS PIND, 6
SBI PIND, 4
SBIC PIND, 3
RCALL mesin_nyala
SBIS PIND, 3
RCALL mati
RCALL LCD_buffer ;Subroutine untuk mengecek Flag UDRE0
LDI R26, 0x0A
STS UDR0, R26 ;print newline
RCALL LCD_buffer ;Subroutine untuk mengecek Flag UDRE0
LDI R26, 0x0D
STS UDR0, R26 ;print carriage return
RCALL delay_ms
RJMP loop

```

```

init_serial:

```

```

CLR R24 ; Meng-clear R24 untuk meng-clear UCSR0A dan UBRR0H

```

STS UCSR0A, R24 ; Menyimpan isi dari R24 yang sudah di-clear ke UCSR0A

STS UBRR0H, R24 ; Menyimpan isi dari R24 yang sudah di-clear ke UBRR0H

LDI R24, 103 ; Mengisi R24 untuk mengisi UBRR0L

STS UBRR0L, R24 ; Menetapkan baud rate dengan menyimpan isi dari R24

LDI R24, 1<<RXEN0 | 1<<TXEN0 ; Meng-enable RXB dan TXB

STS UCSR0B, R24 ; Menyimpan isi dari R24

LDI R24, 1<<UCSZ00 | 1<<UCSZ01 ; Async, no parity, 1 stop, 8 bits

STS UCSR0C, R24; Menyimpan isi dari R24

RET

mesin_nyala:

SBIC PIND, 7

BREQ siang

RCALL malam

RET

; mode nyala:

siang:

CBI PORTD, 5 ; keadaan default lampu hijau pertama (mati)

CBI PORTD, 2 ; keadaan default lampu hijau kedua (mati)

LDI R30, lo8(message_siang) ; Me-load low-byte dari pesan yang diinginkan ke Z

LDI R31, hi8(message_siang) ; Me-load high-byte dari pesan yang diinginkan ke Z

RCALL agn

RET

malam:

```
SBI    PORTB, 1
```

```
RCALL  delay_timer0
```

```
CBI    PORTB, 1      ;send 10us high pulse to sensor
```

```
RCALL  echo_PW       ;compute Echo pulse width count
```

```
RCALL  byte2decimal   ;covert & display on serial
```

; branching berdasarkan kondisi register R27 yang menyimpan data echo pulse

; jika nilai echo pulse lebih dari atau sama dengan 1, maka subrutin "terang" akan di-call

; jika di luar case yang disebutkan, maka subrutin "redup" akan di-call

```
CPI R27, 1
```

```
BRSB  terang
```

```
CPI R27, 0
```

```
BREQ  redup
```

```
RET
```

;mode nyala (bedasarkan intensitas cahaya)

terang:

```
SBI PORTD, 5 ; menyalakan lampu pertama
```

```
SBI PORTD, 2 ; menyalakan lampu kedua
```

```
LDI R30, lo8(message_terang) ; Me-load low-byte dari pesan yang diinginkan ke Z
```

```
LDI R31, hi8(message_terang) ; Me-load high-byte dari pesan yang diinginkan ke Z
```

```
RCALL agn
```

```
RET
```

redup:

```
SBI PORTD, 5 ; menyalakan lampu pertama
```

```

        CBI PORTD, 2 ; mematikan lampu kedua

        LDI R30, lo8(message_redup) ; Me-load low-byte dari pesan
yang diinginkan ke Z

        LDI R31, hi8(message_redup) ; Me-load high-byte dari pesan
yang diinginkan ke Z

        RCALL agn

        RET

mati:

        CBI PORTD, 5 ; mematikan lampu pertama

        CBI PORTD, 2 ; mematikan lampu kedua

        LDI R30, lo8(message_mesin) ; Me-load low-byte dari pesan
yang diinginkan ke Z

        LDI R31, hi8(message_mesin) ; Me-load high-byte dari pesan
yang diinginkan ke Z

        RCALL agn

        RET

agn:

        LPM R29, Z+ ; Me-load satu char dari strings yang disimpan
di program memory Z

        CPI 29, 0 ; Meng-compare apakah R19 berisi 0

        BREQ ext ; Jika nol, program akan branch ke ext

        RCALL LCD_buffer

        STS UDR0, R29 ; Menyimpan char ke UDR0 yang akan
ditampilkan di serial monitor

        RJMP agn ; kembali ke agn sampai R19 bernilai 0

ext:

        RET

message_mesin:

        .ascii "Mesin Mati..." ; Pesan yang diinginkan

```

```

        .byte 0

message_siang:
        .ascii "Siang hari, lampu mati..." ; Pesan yang diinginkan
        .byte 0

message_terang:
        .ascii "Malam hari, tidak ada mobil di depan, lampu menyala
terang..." ; Pesan yang diinginkan
        .byte 0

message_redup:
        .ascii "Malam hari, ada mobil di depan, lampu menyala
redup...." ; Pesan yang diinginkan
        .byte 0
echo_PW:
;-----
        LDI    R20, 0b00000000
        STS    TCCR1A, R20      ;Timer 1 normal mode
        LDI    R20, 0b11000101 ;set for rising edge detection &
        STS    TCCR1B, R20      ;prescaler=1024, noise cancellation
ON
;-----

        l1: IN      R21, TIFR1
        SBRS    R21, ICF1
        RJMP    l1              ;loop until rising edge is detected
;-----

        LDS    R16, ICR1L      ;store count value at rising edge

```



```

;-----
        OUT      TIFR1, R21          ;clear flag for falling edge
detection
        LDI      R20, 0b10000101
        STS      TCCR1B, R20        ;set for falling edge detection

;-----

12: IN      R21, TIFR1
        SBRS     R21, ICF1
        RJMP     12                ;loop until falling edge is detected

;-----

        LDS      R28, ICR1L         ;store count value at falling edge

;-----

        SUB      R28, R16           ;count diff R22 = R22 - R16
        OUT      TIFR1, R21        ;clear flag for next sensor reading
        RET

byte2decimal:
;-----

        CLR      R26                ;set counter1, initial value 0
        CLR      R27                ;set counter2, initial value 0

;-----

170: CPI      R28, 100              ;compare R28 with 100
RET: BRMI     180                  ;jump when R28 < 100
        INC      R26                ;increment counter1 by 1
        SUBI     R28, 100           ;R28 = R28 - 100
        RJMP     170

```

```

;-----
180: CPI    R28, 10        ;compare R28 with 10
      BRMI  dsp           ;jump when R28 < 10
      INC   R27           ;increment counter2 by 1
      SUBI  R28, 10       ;R28 = R28 - 10
      RJMP  180

```

```

;-----
dsp:
      RET

```

```

delay_ms:
;-----
ldi r25, hi8(500) ; Memasukkan nilai delay dalam satuan ms ke
r25

      ldi r24, lo8(500) ; Memasukkan nilai delay dalam satuan ms
ke r24

outerLoop:
      ; karena innerLoop berjalan selama 4 cycle, maka di-loop 4000x
sehingga menghasilkan
      ; 1 millisecond (4 x 4000 : 16Mhz = 10^-3)

      ldi r31, hi8(4000) ; mengisi r30 dan r31 dengan 4000
      ldi r30, lo8(4000)

innerLoop:
      sbiw r30,1 ; Mengurangi isi r30 dan r31 sebanyak 1

      brne innerLoop ; Jika hasil pengurangan baris sebelumnya
tidak menghasilkan nol,

      ; innerLoop akan terus diulang
;----- (end of innerLoop)

```

```

        sbiw r24, 1 ; Mengurangi r24 dan r25 sebanyak 1

        brne outerLoop; Jika hasil pengurangan baris sebelumnya
tidak menghasilkan nol,

        ; maka outerLoop akan terus diulang dan innerLoop akan
dijalankan kembali

        RET

```

LCD_buffer:

```

        LDS R17, UCSR0A

        SBRS R17, UDRE0 ;test data buffer if data can be sent

        RJMP LCD_buffer

        RET

```

delay_timer0: ;10 usec delay via Timer 0

;-----

```

        CLR    R20

        OUT    TCNT0, R20    ;initialize timer0 with count=0

        LDI    R20, 20

        OUT    OCR0A, R20    ;OCR0 = 20

        LDI    R20, 0b00001010

        OUT    TCCR0B, R20    ;timer0: CTC mode, prescaler 8

```

;-----

```

10: IN      R20, TIFR0    ;get TIFR0 byte & check

        SBRS   R20, OCF0A    ;if OCF0=1, skip next instruction

        RJMP   10          ;else, loop back & check OCF0 flag

```

;-----

```

        CLR    R20

        OUT    TCCR0B, R20    ;stop timer0

```

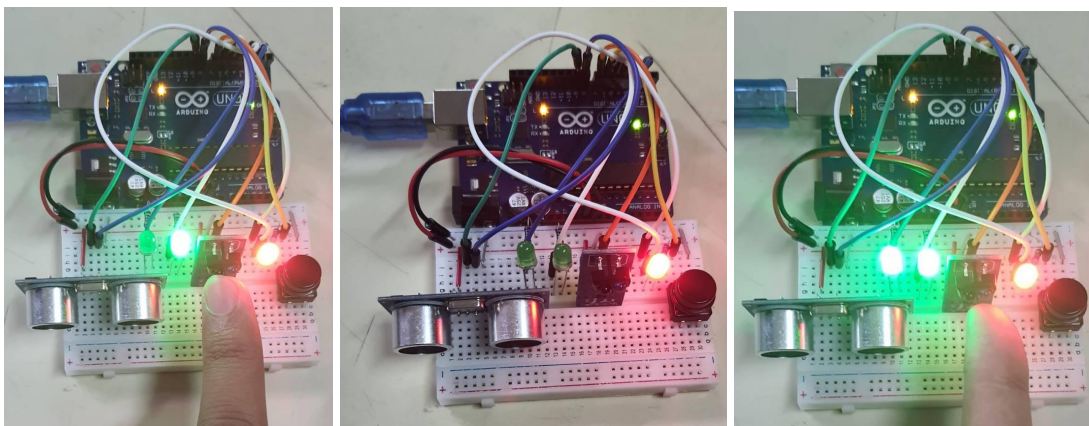
```

;-----
LDI    R20, (1<<OCF0A)
OUT    TIFR0, R20      ;clear OCF0 flag
RET

```

3.2 HASIL

Hasil dari pengujian membuktikan bahwa sistem dapat bekerja sesuai fungsinya pada kondisi-kondisi tertentu. Sistem dapat menghasilkan output yang sesuai ketika kondisi gelap, terang, maupun ketika terdapat ataupun tidak terdapat objek di depan mobil ataupun dari arah yang berlawanan. LED yang berfungsi sebagai indikator juga dapat mati ataupun menyala secara otomatis berdasarkan input dari sensor.



Gambar 5 Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem “Automatic Car Headlights” memenuhi kriteria yang harus dipenuhi. Karena memenuhi kriteria, maka sistem “Automatic Car Headlights” dapat membantu pengemudi dalam menyalakan ataupun mematikan lampu secara otomatis.

3.3 ANALISIS

Berdasarkan hasil, kami akan menjelaskan analisis mengapa task yang dilakukan oleh prototipe buatan kami berhasil. Overview dari program kami adalah, begitu button ditekan subrutin `mesin_nyala` melakukan branching dengan command `SBIC` terhadap bit pada

PIND7, yang merupakan input dari LDR sensor, yang menentukan apakah mode siang atau malam yang akan dijalankan. Sejauh percobaan kami, semua komponen berfungsi dengan baik sehingga bisa mentranslasi perintah dari code yang ada dengan cukup baik. Ketika receiver dari modul sensor LDR diblok sebagian dari cahaya, akan menyala 1 lampu. Lalu, jika diblok total dari cahaya, akan menyala dua lampu. Percobaan juga dilakukan dengan kondisi melakukan blocking sebagai representasi keadaan malam, dan mendekati receiver dari sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai representasi keadaan mendekat. Hasilnya, lampu yang terhubung ke PIND2 akan mati.

Namun, prototipe yang kami buat masih kurang reliable dari segi konsistensi. Saat percobaan, lampu tidak menyala secara konsisten, walaupun frekuensinya jarang. Biasanya karena kabel yang kurang stabil terpasang, dan sensor yang sering melakukan treshold saat pembacaan, sehingga saat receiver sensor diblok setengah malah dianggap diblok sempurna. Oleh karena itu, prototipe kami butuh disempurnakan sampai bisa mentoleransi input dan menghindari error seperti yang sudah disebutkan, sebelum akhirnya bisa diimplementasikan pada kasus-kasus yang ada di dunia nyata.

CHAPTER 4

KESIMPULAN

Perangkat “Automatic Car Headlights” cocok digunakan bagi seluruh masyarakat yang mengendarai mobil sebagai transportasi sehari - hari, khususnya bagi pengendara yang sering lupa untuk menyalakan lampu mobil di malam hari. Rangkaian ini akan menyalakan lampu mobil secara otomatis di malam hari dan ketika cahaya di lingkungan sekitar gelap. Saat lampu mobil dalam keadaan menyala dan ditemukan mobil dari arah yang berlawanan, lampu akan diredupkan sampai ke batas yang sudah ditentukan.

Sensor cahaya akan dipakai untuk mengetahui kondisi lingkungan sekitar dan data yang diambil akan menjadi penentu apakah lampu akan dimatikan atau dinyalakan. Sensor jarak akan digunakan untuk mengetahui apakah ada mobil di arah berlawanan yang akan menyebabkan lampu mobil redup ataupun terang. Terdapat juga sebuah tombol yang bisa ditekan oleh pengguna untuk mematikan dan menyalakan sistem secara manual.

REFERENSI

- [1] Harditya, M. and Faza, M. N., In MODUL 1-9, Lab Module. Universitas Indonesia, 2023.

- [2] Last Minute Engineers, “How HC-SR04 ultrasonic sensor works & how to interface it with Arduino,” Last Minute Engineers, <https://lastminuteengineers.com/arduino-sr04-ultrasonic-sensor-tutorial/> (accessed May 16, 2023).

- [3] M. Akbari, “Interfacing TCRT5000 reflective infrared sensor with Arduino - EP learn,” Electropeak, <https://electropeak.com/learn/interfacing-tcrt5000-reflective-infrared-sensor-with-arduino/> (accessed May 16, 2023).

LAMPIRAN

Lampiran A: Skema Proyek

Put your final project latest schematic here

Lampiran B: Dokumentasi

