

MODUL 2

PRAKTIKUM INTERFACE, PERIPHERAL, DAN KOMUNIKASI

1. JUDUL PRAKTIKUM

Modul LCD dan Shift Register LCD

2. MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan dari praktikum ini adalah :

1. Mahasiswa mampu menggunakan pin-pin pada mikrokontroler dalam mengendalikan modul LCD
2. Mahasiswa mampu menyelesaikan kasus tertentu dengan menggunakan LCD dalam mikrokontroler.

3. PERALATAN DAN BAHAN

Peralatan yang dibutuhkan dalam praktikum ini adalah :

1. 1 buah Arduino Uno R3 + Kabel USB
2. Jumper Secukupnya
3. 7 buah Resistor 330 Ohm
4. 3 buah LED
5. 1 buah potensio
6. 1 buah Protoboard
7. 1 buah LCD 16x2
8. 1 buah pin header 16x1
9. 1 buah IC Shift register 4094

4. TEORI DASAR

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu perangkat untuk menampilkan (display) informasi dari suatu system kontroler.

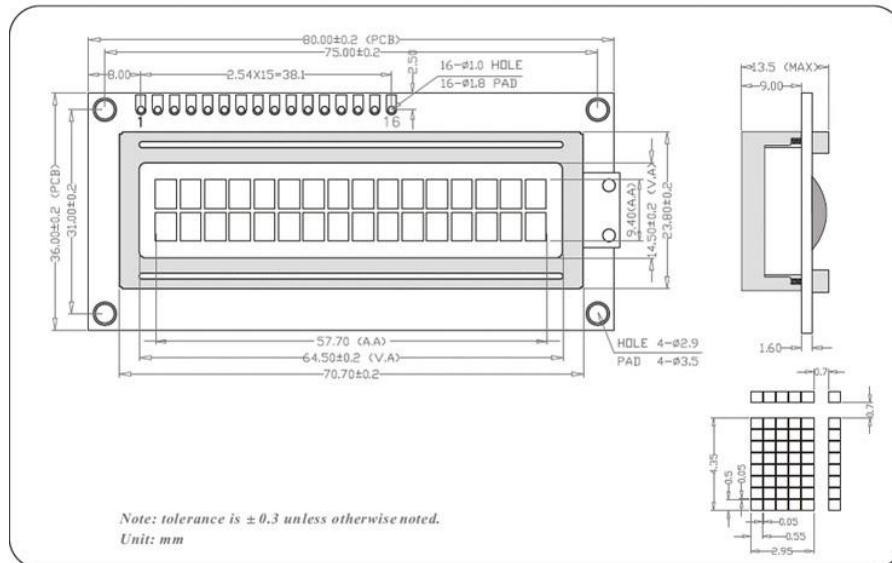
- | | |
|-----------------|--|
| A. Power Supply | : 4.7 – 5.3 Volt |
| B. Input | : Data dari mikrokontroller |
| C. Output | : Cahaya yang dapat menampilkan karakter atau tulisan. |
| D. Batasan | : Tegangan maksimal 5.3 volt |

LCD secara umum memiliki 16 PIN dengan urutan sebagai berikut :

1. Pin 1 VSS, sebagai input tegangan – LCD (GND)
2. Pin 2 VDD, sebagai input tegangan + LCD
3. Pin 3 Vo, sebagai pengatur intensitas tulisan LCD
4. Pin 4 RS, sebagai pengatur clock LCD
5. Pin 5 R/W, sebagai pengatur aliran data LCD
6. Pin 6 E, sebagai enabler LCD, Active Low
7. Pin 7 – Pin 14 : Data 0 – Data 7

8. Pin 15, Tegangan Backlight LED +
9. Pin 16, Ground Backlight LED -

■ DIMENSIONS/DISPLAY CONTENT

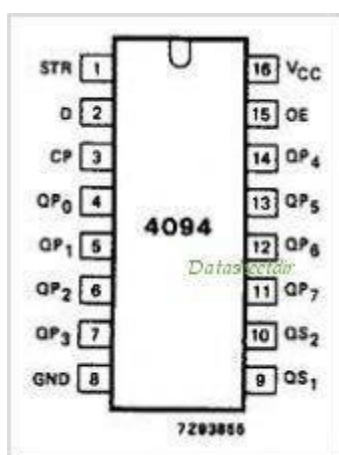


■ PIN CONFIGURATION

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
V _{SS}	V _{DD}	V ₀	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LEDA	LEDK

Shift Register 4094 merupakan shift register tipe serial in, paralel out. IC shift register adalah sebuah komponen elektronik (IC) yang digunakan untuk memasukkan data secara serial dan mengeluarkan data secara paralel.

Konfigurasi Pin 4094

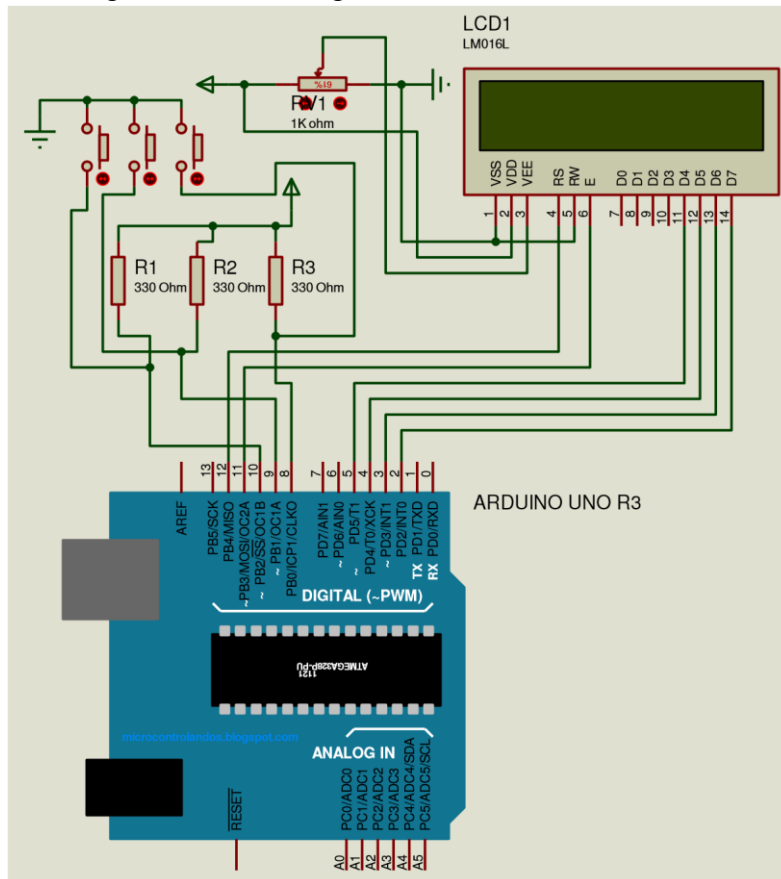


Keterangan Pin

OE	: Output enable
QP0-QP7	: Output Paralel 0
	Output Paralel 7
D	: Input Data Serial CP
Clock Input	:
QS1-QS2	: Output Serial1 -
	Output Serial2
STR	: Strobe Input
VCC	: V+
GND	: Ground

5. PROSEDUR PRAKTIKUM

A. Buat rangkaian sesuai dengan skematik berikut :



Catatan : ditambahkan hambatan 330 Ohm pada input LED + pada kaki 15 LCD

B. Percobaan dalam praktikum

1. Hello world LCD

a. Tuliskan program dibawah ini pada software *Arduino* dan upload keboard

Arduino Uno R3 :

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("hello, world!");
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(millis()/1000);
}
```

b. Tuliskan komentar pada list program tersebut dengan mencoba menggantikan nilai A, B, C dan D

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(A, A, A, A, A, A); //.....
void setup() {
  lcd.begin(16, B); //.....
  lcd.print(C); //.....
} void loop() {
  lcd.setCursor(D); //.....
  lcd.print(millis()/1000); //.....
}
```

c. Buat program untuk memunculkan tulisan di LCD dengan aturan :

- Ketika tombol 1 ditekan tulisan akan muncul di baris pertama LCD : tombol 1 ditekan
- Ketika tombol 2 ditekan tulisan akan muncul di baris kedua LCD : tombol 2 ditekan
- Fungsi `lcd.clear()`; untuk menghapus semua tulisan yang ada di LCD. Tambahkan didalam program sehingga ketika tombol 3 ditekan tulisan akan hilang.

d. Catat program yang dibuat pada percobaan c dan perlihatkan pada asisten. □
 Jelaskan perubahan dalam program untuk menjalankan prosedur c.

2. Running Text LCD

a. Tuliskan program dibawah ini pada software *Arduino* dan upload keyboard Arduino Uno R3 :

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup()
{
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("hello, world!");
  delay(1000);
}

void loop()
{
  for (int positionCounter = 0;
    positionCounter < 13;
    positionCounter++)
  {
    lcd.scrollDisplayLeft();
    delay(150);
  }

  for (int positionCounter = 0;
    positionCounter < 29;
    positionCounter++)
  {
    lcd.scrollDisplayRight();
    delay(150);
  }

  for (int positionCounter = 0;
    positionCounter < 16;
    positionCounter++)
  {
    lcd.scrollDisplayLeft();
    delay(150);
  }

  delay(1000);
}
```

b. Tuliskan komentar pada list program pada bagian yang ditentukan

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("hello, world!");
  delay(1000);
}
```

```

    }

    void loop() { //.....
    for (int positionCounter = 0;
    positionCounter < 13;
    positionCounter++) {
    //.....
    lcd.scrollDisplayLeft();
    //.....
    delay(150);
    }
    for (int positionCounter = 0;
    positionCounter < 29;
    positionCounter++) { //.....
    lcd.scrollDisplayRight(); //.....
    delay(150);
    }
    for (int positionCounter = 0;
    positionCounter < 16;
    positionCounter++) { //.....
    lcd.scrollDisplayLeft(); //.....
    delay(150);
    }
    delay(1000);
    }

```

- c. Buat program untuk memunculkan tulisan di LCD dengan aturan :
- Gerakan Running Text dengan arah gerakan text diatur oleh tombol 1 sebagai penentu arah kanan dan tombol 2 sebagai penentu arah kiri
- d. Catat program yang dibuat pada percobaan c dan perlihatkan pada asisten. □
Jelaskan perubahan dalam program untuk menjalankan prosedur c.

3. Serial text - LCD

- a. Tuliskan program dibawah ini pada software *Arduino* dan upload keyboard

Arduino Uno R3 :

```

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup(){
  lcd.begin(16, 2);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  if (Serial.available()) {
    delay(100);
    lcd.clear();
    while (Serial.available() > 0) {
      lcd.write(Serial.read());
    }
  }
}

```

b. Tuliskan komentar pada list program pada bagian yang ditentukan

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup(){
  lcd.begin(16, 2);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  if (Serial.available()) { //.....
    delay(100);
    lcd.clear();
    while (Serial.available() > 0) { //.....
      lcd.write(Serial.read()); //.....
    }
  }
}
```

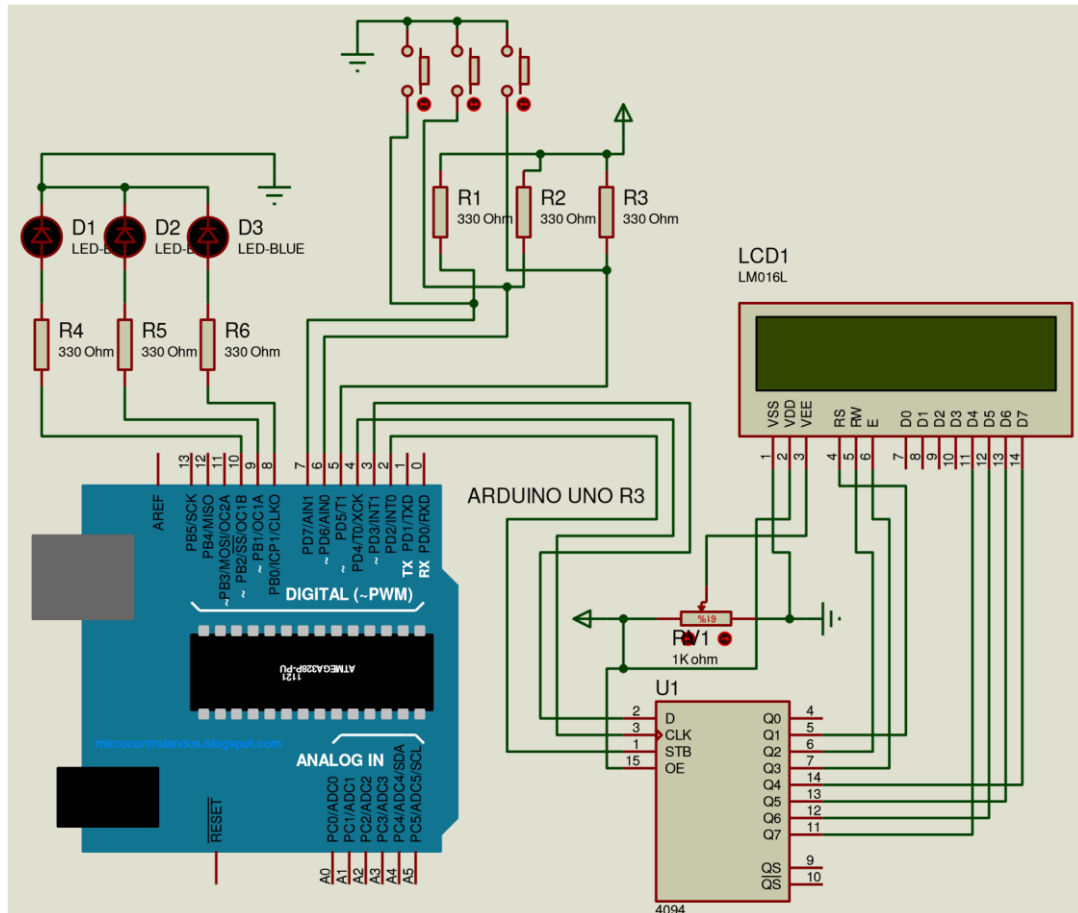
c. Buat program untuk memunculkan tulisan di LCD dengan aturan :

- Start program dengan memunculkan tulisan “Hallo”, kemudian input text dari serial akan menghapus tulisan sebelumnya dan memunculkan tulisan baru, tulisan tersebut akan bergerak (*running text*) jika tombol 1 ditekan.

d. Catat program yang dibuat pada percobaan c dan perlihatkan pada asisten.

- Jelaskan perubahan dalam program untuk menjalankan prosedur c.

C. Buat rangkaian sesuai dengan skematik berikut :



Catatan : ditambahkan hambatan 330 Ohm pada input LED + pada kaki 15 LCD

D. Percobaan dalam praktikum

1. Hello World, Running Text, Serial Shift Register LCD

a. Tuliskan program dibawah ini pada software *Arduino* dan upload keboard

Arduino Uno R3 :

```
#include <LiquidCrystal_SR_LCD3.h> const int
PIN_LCD_STROBE      = 2;  const int
PIN_LCD_DATA        = 3;  const int
PIN_LCD_CLOCK       = 4;
LiquidCrystal_SR_LCD3 lcd(PIN_LCD_DATA,
PIN_LCD_CLOCK,
PIN_LCD_STROBE);

void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  lcd.home ();
  lcd.setCursor (0, 0);
  lcd.print("HALLO WORLD");
}

void loop()
{
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(millis()/1000);
}
```

b. Tuliskan komentar pada list program pada bagian yang ditentukan

```
#include <LiquidCrystal_SR_LCD3.h> //.....
const int PIN_LCD_STROBE      = 2; //.....
const int PIN_LCD_DATA        = 3; //.....
const int PIN_LCD_CLOCK       = 4; //.....
LiquidCrystal_SR_LCD3 lcd(PIN_LCD_DATA, PIN_LCD_CLOCK,
PIN_LCD_STROBE); //.....

void setup() {
  lcd.begin(16,2);
  lcd.home ();
  lcd.setCursor (0, 0);
  lcd.print("HALLO WORLD");
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(millis()/1000);
}
```

c. Buat program untuk menyalakan ketiga LED dengan aturan :

- Hello world Shift register LCD :
 - i. Ketika tombol 1 ditekan tulisan akan muncul di baris pertama LCD :
tombol 1 ditekan
 - ii. Ketika tombol 2 ditekan tulisan akan muncul dibaris kedua LCD : tombol
2 ditekan
- Running Text Shift register LCD :
 - i. Gerakan Running Text dengan arah gerakan text diatur oleh tombol 1 sebagai penentu arah kanan dan tombol 2 sebagai penentu arah kiri
- Serial Shift register LCD :
 - i. Start program dengan memunculkan tulisan “Hallo”, kemudian input text dari serial akan menghapus tulisan sebelumnya dan memunculkan tulisan baru, tulisan tersebut akan bergerak (*running text*) jika tombol 1 ditekan.

d. Catat program yang dibuat pada percobaan c dan perlihatkan pada asisten.

- Jelaskan perubahan dalam program untuk menjalankan prosedur c. □
Jelaskan apa keuntungan menggunakan shift register?

2. Menu

a. Tuliskan program dibawah ini pada software *Arduino* dan upload keyboard
Arduino Uno R3 :

```
#include <LiquidCrystal_SR_LCD3.h>
const int PIN_LCD_STROBE      = 2;
const int PIN_LCD_DATA        = 3;
const int PIN_LCD_CLOCK       = 4;
int sw_ok=7;
int sw_up=6;
```



```

int sw_back=5;
int batas;
LiquidCrystal_SR_LCD3 lcd(PIN_LCD_DATA, PIN_LCD_CLOCK,
PIN_LCD_STROBE);

void setup(){
  lcd.begin(16,2);
  lcd.home ();
    lcd.setCursor (4, 0);                                //.....
  lcd.print("D3TK-41-xx");
  delay(3000);
  batas=0;
  menu();
}

void loop()
{
  for(int i=0; i<=batas; i++){
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("BATAS : ");
    lcd.setCursor(7,0);
    lcd.print(batas);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Data : ");
    lcd.setCursor(7,1);
    lcd.print(i);
    delay(1000);
  }
}

void menu(){
  set:                                                    //.....
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print("SETTING");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("SET");
  lcd.setCursor(11,1);
  lcd.print("START");
    if(digitalRead(sw_ok)==LOW){                          //.....
      while(digitalRead(sw_ok)==LOW){}                  //.....
  goto set1;
    }
    if(digitalRead(sw_back)==LOW){
      while(digitalRead(sw_back)==LOW){} //.....
      goto start;
    } else{        goto set;
    //.....
  }
  set1:                                                    //.....

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("BATAS :");
  lcd.setCursor(7,0);

```

```
lcd.print(batas);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("SET");
lcd.setCursor(7,1);
lcd.print("UP");
lcd.setCursor(12,1);
lcd.print("DOWN");

if(digitalRead(sw_ok)==LOW) {
while(digitalRead(sw_ok)==LOW) {}//.....
goto set;      //.....
}

if(digitalRead(sw_back)==LOW) {      //.....
batas=batas-1;
if (batas<0){
batas=0;
}
delay(100);
goto set1;
}

    if(digitalRead(sw_up)==LOW) {
batas=batas+1;
//.....
delay(100);
goto set1;
}
else{
goto set1;
//.....
}

start:
lcd.clear();
lcd.setCursor(8,0);
lcd.print("DONE");
delay(3000);
}
```

b. Tuliskan komentar pada list program tersebut

6. KASUS PERCOBAAN

- a. Buat sebuah aplikasi dengan menggunakan 3 LED, 1 Potensio, 3 push button, 1 shift register 4094, 1 buah LCD,
- b. Terdapat kendali on/off, PWM dan delay dan shift register,
- c. Terdapat interface analog dan digital
- d. Catat skematik beserta pin/port yang digunakan, dan program yang dibuat pada kasus diatas dan perlihatkan pada asisten
- e. Kasusnya : membuat sebuah menu dengan pilihan
 1. Blink-blink LED
 2. Running LED

3. Fading LED

f. Tombol 1, 2 dan 3 berfungsi sebagai pemilih.

7. LAPORAN AKHIR

- a. Sesuaikan dengan aturan praktikum sebelumnya
- b. Lampirkan hasil percobaan, skematik dan program yang diuji beserta komentar
- c. Jelaskan kasus percobaan 6 dari sisi interface dan peripheral, sistem kendali, dan pemograman mikrokontroler.
- d. Jelaskan fungsi berikut ini dalam laporan

```
i. while ii.  
delay  
iii. goto  
iv. if (Serial.available())  
v. lcd.write () vi. lcd.clear ()  
vii. lcd.scrollDisplayLeft();  
viii. lcd.scrollDisplayRight();
```