

4.3 Praktikum Proyek Kalkulator Akses LCD dan Keypad



[Indobot Academy](#) 21 November 2022

1. Dasar Teori

1.1. LCD 16×2 (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) merupakan device elektronika yang sering digunakan sebagai display dari suatu data, baik teks, angka, maupun grafik. LCD adalah salah satu jenis display elektronik yang bekerja tidak dengan menghasilkan cahaya, namun memantulkan cahaya di sekelilingnya terhadap front-lit atau memberikan transmisi cahaya dari back-lit.

LCD 16×2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan tiap baris menampilkan 16 karakter. LCD memiliki bermacam-macam ukuran, diantaranya 8×1, 16×1, 16×2, 16×4, 20×4. Untuk mengaksesnya bisa menggunakan cara yang sama, perbedaannya hanya pada inisialisasi jumlah kolom dan baris dalam codingnya.

1.1.1. Spesifikasi LCD 16×2

- **Tampilan 16×2**

Maksud dari 16×2 disini adalah LCD 16×2 bisa menampilkan kotak sebanyak 16 kolom dan 2 baris.

- **Display Controller HD44780**

Memiliki display controller yang sudah standart industri.

- **Dilengkapi Lampu Latar**

Tersedia lampu latar atau backlight yang bisa diatur kecerahannya.

- **Setting Kontras**

Tak hanya backlight yang bisa diatur, LCD 16×2 bisa diatur kontrasnya melalui trimmer yang ada di body LCD.

- **Tegangan Kerja**

Memiliki range tegangan kerja antara 4.7V-5.3V DC.

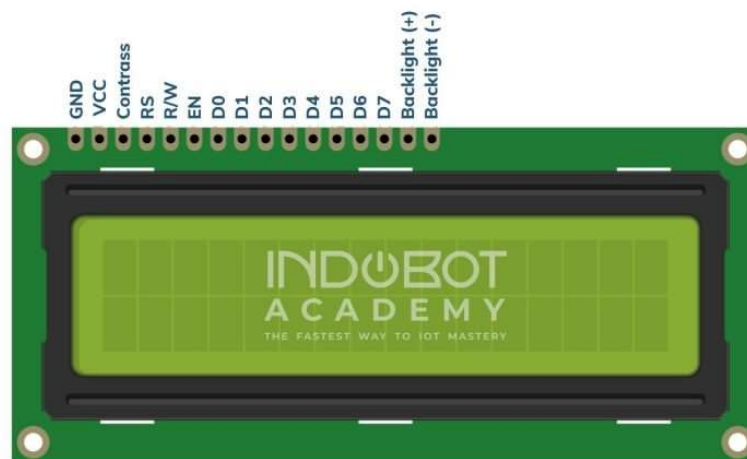
- **Dimensi**

Module ini memiliki ukuran 80 x 36 x 12 mm.

- **Dimensi Layar**

Untuk dimensi layar 64,5 mm x 16 mm.

1.1.2. Pin LCD



Gambar 1. Pin LCD

- **Pin GND** : Merupakan sambungan untuk catu daya pada Ground atau 0V.
- **Pin VCC** : Merupakan sambungan untuk catu daya pada tegangan positif catu daya.
- **Contrass** : Merupakan pin yang digunakan untuk mengatur kontras LCD. Biasanya pin ini akan dihubungkan ke tegangan yang bisa dirubah untuk melakukan pengaturan kontras display sesuai keinginan.
- **RS** : Merupakan Register Select berfungsi sebagai indikator atau pin yang menentukan jenis data yang masuk, apakah itu data atau perintah. Logika LOW akan menganggap data sebagai perintah atau instruksi khusus (seperti clear screen, posisi kursor dll), sedangkan logika HIGH, data yang dikirim akan ditampilkan pada display LCD.

- **Pin R/W** : Read Write berfungsi sebagai instruksi pada module, jika LOW maka tulis data, dan jika HIGH maka baca data.
- **Pin E** : Enable ini digunakan untuk memegang data baik masuk maupun keluar.
- **D0 – D7** : Data Bus 0 – 7.
- **Backlight (+)** : Disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar.
- **Backlight (-)** : Disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar.

1.2. Keypad



Gambar 2. Keypad

Keypad merupakan salah satu komponen input yang seringkali digunakan dalam pembuatan project berbasis Arduino. Keypad berfungsi sebagai perangkat untuk menginputkan data berupa angka dan huruf pada perangkat berbasis Arduino, serta terkadang juga digunakan sebagai tombol navigasi untuk mengakses menu-menu yang ada pada suatu perangkat, tergantung bagaimana si pembuat alat memprogram perangkat tersebut.

2. Alat/Instrumen/Aparatus

- Laptop.
- Platform TinkerCAD.

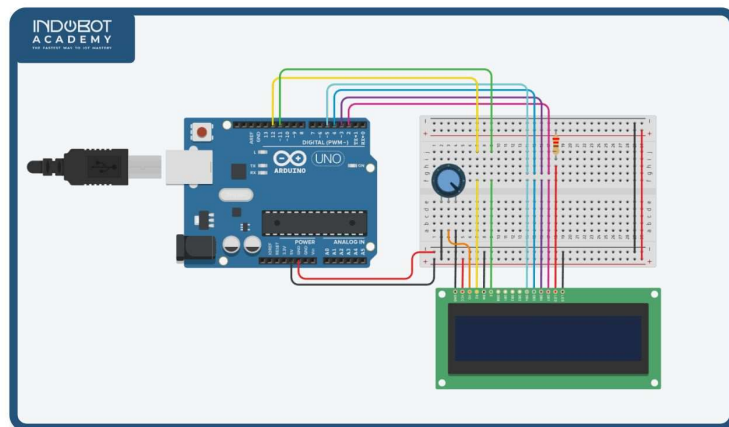
3. Langkah Praktikum 1 – Mengakses LCD

3.1 Penjelasan Praktikum

Pada praktikum ini anda akan belajar bagaimana cara mengakses LCD dengan Arduino dan menampilkan teks pada LCD, praktikum dilakukan menggunakan platform TinkerCAD.

3.2. Skema Rangkaian

Pertama kita buat rangkaian seperti ini di Website TinkerCAD.



Keterangan

- Hubungkan pin 5V Arduino dengan jalur Positif pada Project Board.
- Hubungkan pin GND Arduino dengan jalur Negatif Project Board.
- Pin V0 LCD dihubungkan ke pin tengah potensiometer.
- Pin RS LCD dihubungkan ke pin 12 Arduino.
- Pin E LCD dihubungkan ke pin 11 Arduino.
- Pin D4 LCD dihubungkan ke pin 5 Arduino.
- Pin D5 LCD dihubungkan ke pin 4 Arduino.
- Pin D6 LCD dihubungkan ke pin 3 Arduino.
- Pin D7 LCD dihubungkan ke pin 2 Arduino.
- Pin Backlight (+) dihubungkan ke kaki resistor.
- Pin Backlight (-), RW LCD, GND LCD dihubungkan ke jalur Negatif.
- Kaki Resistor, VCC LCD dihubungkan ke jalur Positif.

3.3 Coding

Masukan Kode Program Berikut Ini :

```
#include <LiquidCrystal.h> //mengincludekan library
LCD
//untuk urutannya RS, E, 4, 5, 6, 7
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); //pin yang
disambungkan antara arduino dengan LCD
void setup() {
    //prosedur pemanggilan fungsi LCD
    lcd.begin(16, 2); //16 = Baris, 2 = kolom
}

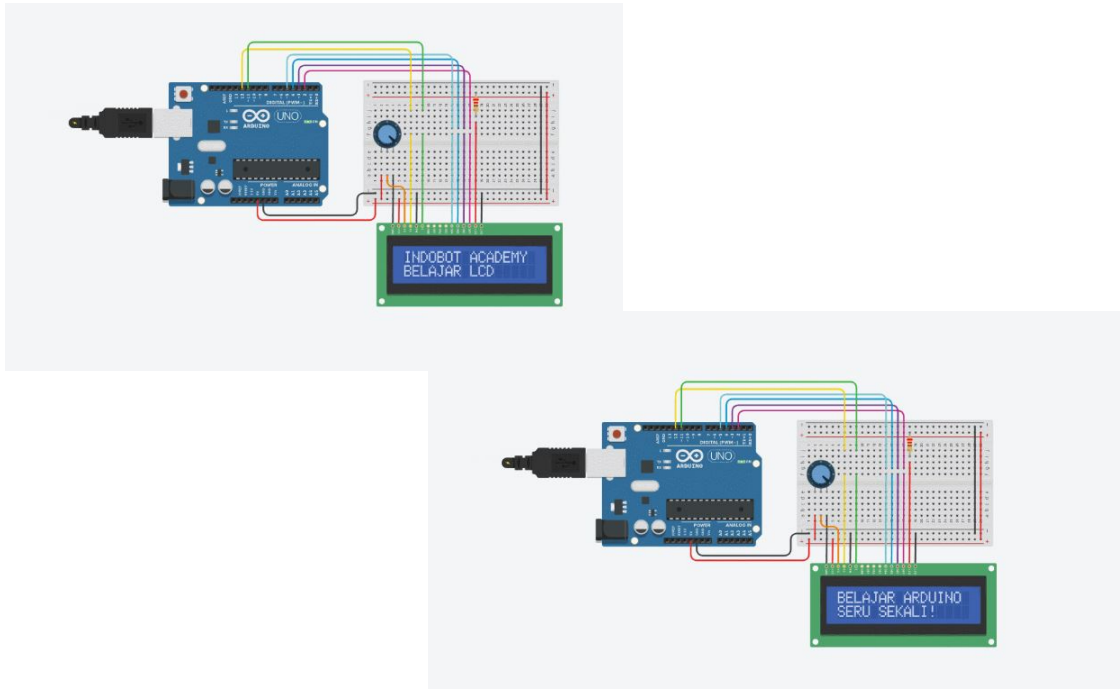
void loop() {
    lcd.setCursor(0,0); //set pada baris 1 dan kolom 1
    lcd.print("INDOBOT ACADEMY"); //menuliskan
    "INDOBOTACACEMY"
    lcd.setCursor(0,1); //set pada baris 2 dan kolom 1
    lcd.print("BELAJAR LCD");
    delay(3000); //waktu tunda 3 detik
    lcd.clear();

    //Tampilan kedua
    lcd.setCursor(0,0); //set pada baris 1 dan kolom 1
    lcd.print("BELAJAR ARDUINO"); //menuliskan "Hallo
    Dunia"
    lcd.setCursor(0,1); //set pada baris 2 dan kolom 1
    lcd.print("SERU SEKALI!");
    delay(3000); //waktu tunda 3 detik
    lcd.clear();
}
```

3.4. Hasil

Hasil dari Project

Hasilnya LCD akan menampilkan tulisan sesuai dengan program yang kita buat.



4. Langkah Praktikum 2 – Mengakses Keypad

4.1. Penjelasan Praktikum

Pada praktikum ini anda akan belajar bagaimana cara mengakses Keypad dengan Arduino dan menampilkan input keypad pada serial monitor, praktikum dilakukan menggunakan platform TinkerCAD.

4.2. Skema Rangkaian

Pertama kita buat rangkaian seperti ini di Website TinkerCAD.


```

#include <Keypad.h>

const byte numRows= 4; //number of rows on the keypad
const byte numCols= 4; //number of columns on the
keypad

//keymap defines the key pressed according to the row
and columns just as appears on the keypad
char keymap[numRows][numCols]=
{
    {'1', '2', '3', 'A'},
    {'4', '5', '6', 'B'},
    {'7', '8', '9', 'C'},
    {'*', '0', '#', 'D'}
};

//Code that shows the the keypad connections to the
arduino terminals
byte rowPins[numRows] = {9,8,7,6}; //Rows 0 to 3
byte colPins[numCols]= {5,4,3,2}; //Columns 0 to 3

//initializes an instance of the Keypad class
Keypad myKeypad= Keypad(makeKeymap(keymap), rowPins,
colPins, numRows, numCols);

void setup() { Serial.begin(9600); }

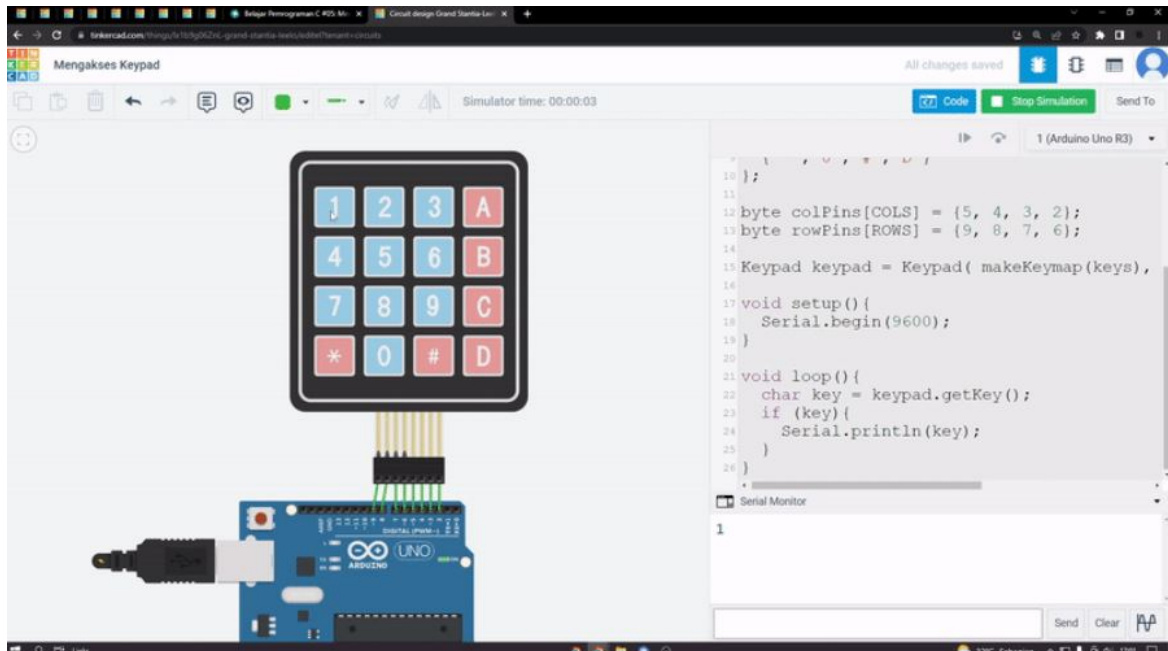
//If key is pressed, this key is stored in
'keypressed' variable
//If key is not equal to 'NO_KEY', then this key is
printed out
//if count=17, then count is reset back to 0 (this
means no key is pressed during the whole keypad scan
process
void loop() {
    char keypressed = myKeypad.getKey();
    if (keypressed != NO_KEY) {
        Serial.println(keypressed);
    }
}

```


4.4. Hasil Program

Hasil program :

Klik pada keypad dan Perhatikan pada serial monitor.



5. Langkah Praktikum 3 – Kalkulator

5.1 Penjelasan Praktikum

Pada praktikum ini anda akan belajar bagaimana cara mengakses Keypad dengan Arduino dan menampilkan input keypad pada LCD I2C, praktikum dilakukan menggunakan platform TinkerCAD.

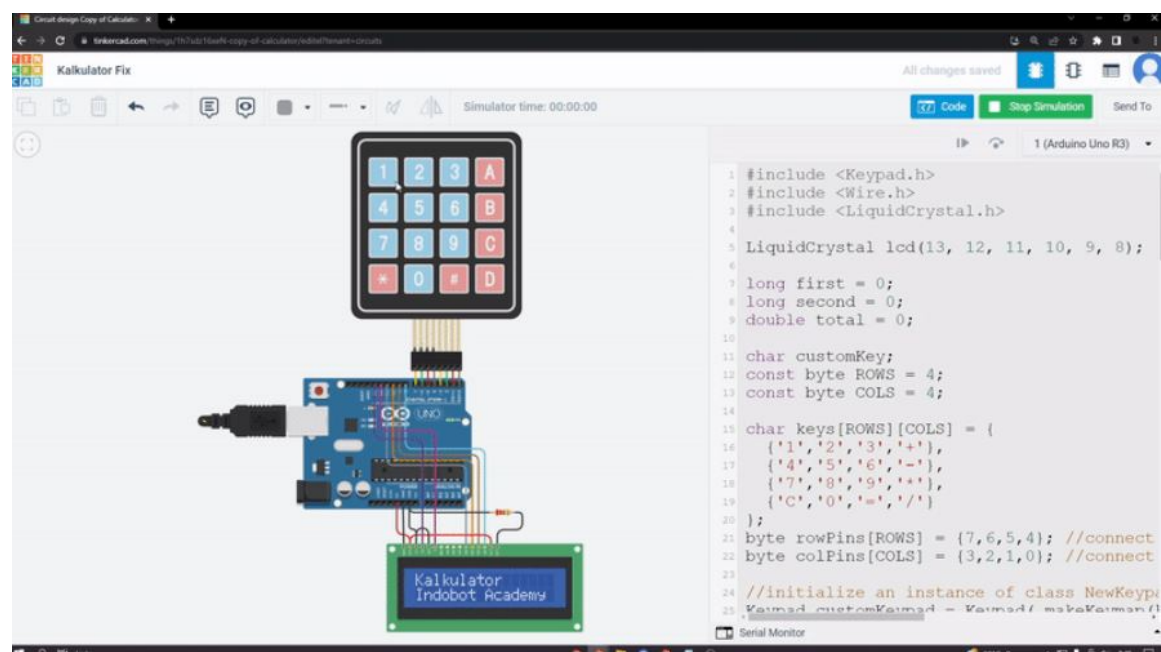
Penjelasan Praktikum :

- Buatlah rangkaian seperti pada gambar.
- Masukkan kode program dan lakukan simulasi.
- LCD akan menampilkan hasil perhitungan sesuai dengan input dari keypad.

Buatlah sebuah kalkulator menggunakan LCD yang sudah terhubung ke I2C. Kemudian lakukan uji coba perhitungan, apakah kamu menemukan kesalahan atau tidak di kalkulator ini.

5.2. Skema Rangkaian

Buat rangkaian seperti ini di **Website TinkerCAD**.



Keterangan Rangkaian:

- Row 1 Keypad -> D7 Arduino
- Row 2 Keypad -> D6 Arduino
- Row 3 Keypad -> D5 Arduino
- Row 4 Keypad -> D4 Arduino
- Colum 1 Keypad -> D3 Arduino
- Colum 2 Keypad -> D2 Arduino
- Colum 3 Keypad -> D1 Arduino
- Colum 4 Keypad -> D0 Arduino
- VCC LCD -> 5V Arduino
- RS LCD -> D13 Arduino
- RW LCD -> V0 LCD
- E LCD -> D12 Arduino
- DB4 LCD -> D11 Arduino
- DB5 LCD -> D10 Arduino
- DB6 LCD -> D9 Arduino
- DB7 LCD -> D8 Arduino
- LED (+) LCD -> VCC LCD
- LED (-) LCD -> Resistor 220 Ohm
- GND + V0 LCD, Resistor 220 Ohm -> GND Arduino

5.3. Coding

Coding :

```

#include <Keypad.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(13, 12, 11, 10, 9, 8);

long first = 0;
long second = 0;
double total = 0;

char customKey;
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;

char keys[ROWS][COLS] = {
    {'1','2','3','+'},
    {'4','5','6','-'},
    {'7','8','9','*'},
    {'C','0','=','/'}}
};

byte rowPins[ROWS] = {7,6,5,4}; //connect to the row
pinouts of the keypad
byte colPins[COLS] = {3,2,1,0}; //connect to the
column pinouts of the keypad

//initialize an instance of class NewKeypad
Keypad customKeypad = Keypad( makeKeymap(keys),
rowPins, colPins, ROWS, COLS);

void setup() {
    lcd.begin(16, 2); // start lcd
    for(int i=0;i<=3;i++);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Kalkulator");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Indobot Academy");
    delay(4000);
    lcd.clear();
}

```

```

    lcd.setCursor(0, 0);
}

void loop() {
    customKey = customKeypad.getKey();
    switch(customKey) {
        case '0' ... '9': // This keeps collecting the
first value until a operator is pressed "+-*/"
            lcd.setCursor(0,0);
            first = first * 10 + (customKey - '0');
            lcd.print(first);
            break;

        case '+':
            first = (total != 0 ? total : first);
            lcd.setCursor(0,1);
            lcd.print("+");
            second = SecondNumber(); // get the collected
the second number
            total = first + second;
            lcd.setCursor(0,3);
            lcd.print(total);
            first = 0, second = 0; // reset values back to
zero for next use
            break;

        case '-':
            first = (total != 0 ? total : first);
            lcd.setCursor(0,1);
            lcd.print("-");
            second = SecondNumber();
            total = first - second;
            lcd.setCursor(0,3);
            lcd.print(total);
            first = 0, second = 0;
            break;

        case '*':
            first = (total != 0 ? total : first);
            lcd.setCursor(0,1);

```

```

        lcd.print("*");
        second = SecondNumber();
        total = first * second;
        lcd.setCursor(0,3);
        lcd.print(total);
        first = 0, second = 0;
    break;

    case '/':
        first = (total != 0 ? total : first);
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("/");
        second = SecondNumber();
        lcd.setCursor(0,3);
        second == 0 ? lcd.print("Invalid") : total =
(float)first / (float)second;
        lcd.print(total);
        first = 0, second = 0;
    break;

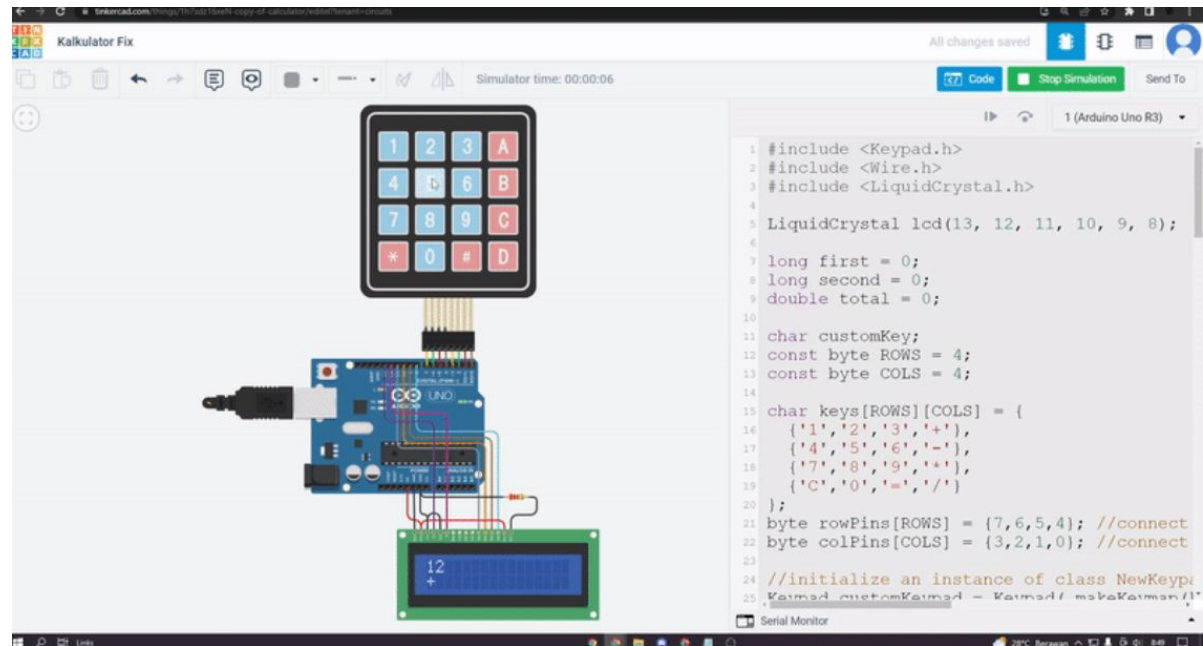
    case 'C':
        total = 0;
        lcd.clear();
    break;
}
}

long SecondNumber() {
    while( 1 ) {
        customKey = customKeypad.getKey();
        if(customKey >= '0' && customKey <= '9') {
            second = second * 10 + (customKey - '0');
            lcd.setCursor(0,2);
            lcd.print(second);
        }

        if(customKey == '=') break; //return second;
    }
    return second;
}

```

5.4. Hasil



6. Tugas dan Tantangan

- Membuat Nama di LCD 16x2.
- Membuat Kalkulator dengan Menggunakan LCD yang sudah dilengkapi I2C.